



# Cardiologia Hungarica

A Magyar Kardiológusok Társaságának tudományos folyóirata  
Scientific Journal of the Hungarian Society of Cardiology

---

54. évfolyam, Supplementum C

| 2024. május

| [www.mkardio.hu/ch](http://www.mkardio.hu/ch)

---

**A Magyar Kardiológusok Társasága  
2024. évi Tudományos Kongresszusának  
programja, az elhangzó előadások  
kivonatai**



# Cardiologia Hungarica

Alapította/Founded by: *Ghyczy Kálmán dr.*

Főszerkesztő/Editor-in-Chief: *Kiss Róbert Gábor prof. dr. PhD, FESC, FACC* (Észak-pesti Centrumkórház, Honvédkórház, Budapest)

Főszerkesztő-helyettesi/Associate Editor: *Papp Zoltán prof. dr. PhD, DSC* (DE Klinikai Központ, Debrecen)

Vámos Máté dr. PhD, med. habil. (Szegei Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Szeged)

Szerkesztőségi titkár/Editor secretary: *Kupó Péter dr. PhD* (Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai munkasoport, Pécs)

Szerkesztőség címe/Address: Promenade Medical Communications, 1037 Budapest, Montevideo u. 7. [cardhung.editor@promenade.hu](mailto:cardhung.editor@promenade.hu)

## Szerkesztőbizottság/Editorial board

*Ablonczy László dr.* (Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest)

*Andrássy Péter dr. PhD* (Bajcsy-Zsilinszky Endre Kórház, Budapest)

*Apor Astrid dr.* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Aradi Dániel dr. PhD* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Ágoston Gergely dr. PhD* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Angiológiai Részleg, Szeged)

*Barta Judit dr. PhD* (DE Klinikai Központ, Debrecen)

*Babik Barna prof. dr. PhD* (SZTE, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged)

*Becker Dávid prof. dr. PhD, FESC* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Benczur Béla dr.* (Tolna Megyei Balassa János Oktatókórház, Szekszárd)

*Bencsik Péter dr. PhD* (SZTE, Farmakológiai és Farmakoterápiai Int., Szeged)

*Clemens Marcell dr. PhD* (DE Klinikai Központ, Debrecen)

*Csanádi Zoltán prof. dr. PhD, DSC, FESC, FACC* (DE Klinikai Központ, Debrecen)

*Dézsi Csaba prof. dr. PhD, FESC* (Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Győr)

*Édes István prof. dr. PhD, DSC, FESC* (DE Klinikai Központ, Debrecen)

*Faludi Réka dr. PhD* (PTE AOK, Szívgyógyászati Klinika, Pécs)

*Ferdinandy Péter prof. dr. PhD, DSC, FESC* (SE, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest)

*Forster Tamás prof. dr. DSC, FESC, FACC, FAHA* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Szeged)

*Géllér László prof. dr. PhD, FESC, FEHRA* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Habon Tamás dr. PhD, FESC, FHFA* (Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pécs)

*Jambrik Zoltán dr. PhD* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged)

*Kancz Sándor dr.* (Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest)

*Kerkovits András dr.* (Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Budapest)

*Kohári Mária dr. PhD* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Szeged)

*Komócsi András prof. dr. PhD, DSC* (PTE AOK, Szívgyógyászati Klinika, Pécs)

*Köszegi Zsolt dr. PhD, FESC* (DE Klinikai Központ, Debrecen)

*Lupkovics Géza dr. PhD* (Zala Megyei Szt. Rafael Kórház, Zalaegerszeg)

*Maurovich-Horvat Pál dr. PhD, MPH, FSCCT, FESC* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Merkely Béla prof. dr. PhD, DSC, FESC, FACC* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Müller Gábor dr.* (SE, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest)

*Nagy Lajos prof. dr. PhD* (Markusovszky Oktatókórház, Szombathely)

*Nyolczas Noémi dr. PhD, FESC* (Észak-pesti Centrumkórház, Honvédkórház, Budapest)

*Pálinkás Attila dr. PhD* (Csongrád Megyei Ellátó Központ, Hédmézővásárhely)

*Pap Robert dr. PhD* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged)

*Radovits Tamás dr. PhD, FESC* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Ruzsa Zoltán dr. PhD, FESC* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged)

*Sághy László dr. PhD* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged)

*Szilf-Török Tamás, dr. PhD, med. habil.* (SZTE Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum)

*Szűrborus Tamás dr.* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged)

*Tomcsányi János prof. dr. PhD* (Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest)

*Tóth Kálmán prof. dr. PhD, DSC, FACC, FESC* (PTE, Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pécs)

*Varga Albert prof. dr. PhD, FESC* (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Szeged)

*Vágó Hajnalika dr. PhD, FESC* (SE, VSZÉK, Budapest)

*Varró András prof. dr. PhD, DSC* (SZTE, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged)

*Vértés András dr.*, FESC (Szt. István Kórház, Budapest)

*Zima Endre prof. dr. PhD, FESC, FEHRA, FACC* (SE, VSZÉK, Budapest)

## Nemzetközi Tanácsadó Testület/ International Advisory Board

*Anasztazia Stojšić-Milosavljević prof. dr. PhD* (Újvidék, Szerbia), *Benedek*

*Teodóra prof. dr. PhD* (Marosvásárhely, Románia), *Benedek Imre MD*

(Marosvásárhely, Románia), *Kutyifa Valentina dr. PhD, FHRS, FESC, FACC*

(University of Rochester, USA), *Eugenio Picano MD, PhD* (Pisa, Olaszország),

*George J. Klein MD, FRCP, FCAHS* (London, Kanada), *László Littmann MD*

(Charlotte, USA), *Miklós Rohla MD* (Krems, Austria), *Paul Dorian MD, MSc,*

*FRCP* (Toronto, Kanada)

# A Magyar Kardiológusok Társaságának Elnöksége/Presidium of the Hungarian Society of Cardiology

Elnök/President: *Becker Dávid prof. dr. PhD, FESC*

Örökös tiszteletbeli elnök/Honorary Life President:

*Papp Gyula prof. dr., az MTA rendes tagja*

Tiszteletbeli elnök/ Honorary President:

*Merkely Béla prof. dr. PhD, DSC, FESC, FACC*

Leendő elnök/President Elect: *Géllér László prof. dr. PhD, FESC, FEHRA*

Előző elnök/Past President: *Csanádi Zoltán prof. dr. PhD, DSC, FESC, FACC*

Főtitkár/Secretary General: *Járai Zoltán prof. dr. PhD, FESC*

Alelnökök/Vice Presidents: *Habon Tamás dr. PhD, FESC, FHFA*

(belügyi), *Papp Zoltán prof. dr. PhD, DSC* (külsügyi)

Titkár/Secretary (Budapest): *Vágó Hajnalika dr. PhD, FESC*

Titkár/Secretary (Videk/country): *Ruzsa Zoltán dr. PhD, FESC*

Jegyző/Notary: *Zima Endre dr. PhD, FESC, FEHRA, FACC*

Ellenőr/Controller: *Nyolczas Noémi dr. PhD, FESC*

Az MKT Ifjúsági Bizottság elnöke/President of Youth Committee: *Takács Hedvig dr.*

Határon Túli Magyar Kardiológusok Szekciójá/ Section of Cross-border Hungarian Cardiologists: *Szabó Erzsébet dr.*

A Gyermekekardiológiai Szekció elnöke/President of Pediatric Cardiology Section: *Könyei László dr.*

A Magyar Szívsebészeti Társaság elnöke/President of Hungarian Cardiac Surgery: *Hartvánszky István ifj. dr. PhD*

A Kardiologia Hungarica főszerkesztője/Editor-in-Chief:

*Kiss Róbert Gábor prof. dr. PhD, FESC, FACC*

A KIEMELT MUNKAOSZTOK Vezetői/LEADERS OF PRIORITY WORKING GROUPS

*Aritmia és Pacemaker Munkasoport/Arrhythmia and Pacemaker Working Group:* *Földesi Csaba dr.*

*Intervenció Kardiológia Munkasoport/Interventional Cardiology Working Group:* *Aradi Dániel dr.*

*Kardiovaszkuláris Képekeltő Munkasoport/Cardiovascular Imaging Working Group:* *Vágó Hajnalika dr., FESC*

*Kardiovaszkuláris Prevenációs és Rehabilitációs Munkasoport/Working Group on Cardiovascular Prevention and Rehabilitation:*

*Vértés András dr., FESC*

*Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkasoport/Working Group on Heart Failure and Myocardial Disease:* *Borbély Attila dr.*

*Transzlációs Kardiovaszkuláris Kutatók Munkasoport/Translational Cardiovascular Research Working Group:*

*Baczkó István prof. dr.*

## Tudományos Bizottság/ Scientific Committee

*prof. dr. Halmosi Róbert, dr. Barta Judit, dr. Aradi Dániel,*

*prof. dr. Becker Dávid, az MKT elnöke (ex officio), dr. Borbély Attila,*

*dr. Clemens Marcell, dr. Duray Gábor, dr. Faludi Réka,*

*prof. dr. Géllér László, az MKT leendő elnöke (ex officio),*

*prof. dr. Járai Zoltán, az MKT főtitkára (ex officio),*

*prof. dr. Kiss Róbert Gábor, a CH főszerkesztője (ex officio),*

*prof. dr. Maurovich-Horvat Pál, prof. dr. Radovits Tamás, prof. dr. Sepp Róbert*

## Kiadó/Publisher

Kiadó/Publisher: *Rosegger Kft.*

a Promenade Kiadó Csoport tagja.

Lapigazgató/General manager: *Veress Pálma*

1037 Budapest, Montevideo u. 7.

Postacím/Post address: 1300 Budapest, Pf. 176

E-mail: [recepicio@promenade.hu](mailto:recepicio@promenade.hu)

Salesmanager: *Jenován Zsuzsanna,*

[jenovan.zsuzsanna@promenade.hu](mailto:jenovan.zsuzsanna@promenade.hu), +36-70 600-0821

Tördelőszerkesztő/Layout editor: *Konya Erika,* [konya.erika@promenade.hu](mailto:konya.erika@promenade.hu)

Nyomtatás/Press: *Pharma Press Nyomdaipari Kft.*

Felelős vezető/Publisher: *Fabók Dávid*

Megjelenés: kéthavonta, 3000 példányban.

Terjesztés/Published: a Magyar Kardiológusok Társasága tagjai

címlista alapján, az érdeklődő belgyógyászok, ér- és szívsebészek,

házi orvosok ingyenes regisztrációt követően postai úton megkapják.

Előfizetési díj/Individual subscription fee: 16 800 Ft/év

Frequency: four regular issues per year. Circulation: 3000.

Free for members of the Hungarian Society of Cardiology,

and after free registration for interested Hungarian internists,

cardiac surgeons, general practitioners.

A szerkesztőség és a kiadó csak a számozott oldalak tartalmáért

vállal felelősséget./Editorial and Publishing office bear the

responsibility of the contents only of the numbered pages.

©2024 Rosegger Kft. Minden jog fenntartva. All rights reserved.

HU ISSN 0133-5596

# A Magyar Kardiológusok Társasága Tudományos Kongresszusa 2024

## Kiállítók, támogatók

Amgen Kft.  
Anamed Kft.  
AstraZeneca Kft., az MKT szakmai partnere  
Bausch Health Magyarország Kft.  
Bayer Hungária Kft.  
Berlin-Chemie/A. Menarini Kft.  
Biotronik Hungária Kft.  
Bluemed Kft.  
Boehringer Ingelheim RCV Mo.-i Fióktelepe, az MKT szakmai partnere  
Bristol Myers Squibb Kft.  
BTL Magyarország Kft.  
Cardiosolutions Zrt.  
Create Innovate Deliver Hungary Zrt.  
Egis Gyógyszergyár Zrt., az MKT szakmai partnere  
GE Healthcare Magyarország Kft.  
KRKA Magyarország Kft.  
Lilly Hungária Kft.  
Med-En Trade Kft.  
Medtronic Hungária Kft.  
Merck Kft.  
MSD Pharma Hungary Kft.  
Novartis Hungária Kft.  
Novo Nordisk Hungária Kft., az MKT szakmai partnere  
OMRON Hungimpex Kft.  
Pfizer Kft.  
Rextra Kft.  
Richter Gedeon Nyrt., az MKT szakmai partnere  
Roche Magyarország Kft.  
Sandoz Hungária Kft.  
Servier Hungária Kft.  
St. Jude Medical Coordination Center BV (ABBOTT)  
Teva Gyógyszergyár Zrt., az MKT szakmai partnere  
TSO Medical Hungary Kft.  
Unicorp Biotech Kft.  
Variotrade Kft.  
Vascular Venture Kft.  
Viatris Healthcare Kft.  
Winterthur Medical Zrt.



---

## **A MAGYAR KARDIOLÓGUSOK TÁRSASÁGA 2024. ÉVI TUDOMÁNYOS KONGRESSZUSÁT**

**2024. MÁJUS 08–09–10–11-ÉN RENDEZI MEG**

(SZERDA, CSÜTÖRTÖK, PÉNTEK, SZOMBAT)

**BALATONFÜREDEN**

A MAGYAR SZÍVSEBÉSZETI TÁRSASÁG,

VALAMINT

A MAGYAR GYERMEKORVOSOK TÁRSASÁGA ÉS A MAGYAR KARDIOLÓGUSOK  
TÁRSASÁGA

Közös GYERMEKKARDIOLÓGIAI SZEKCIÓJA, TOVÁBBÁ AZ EURÓPAI KARDIOLÓGIAI  
TÁRSASÁG (ESC) RÉSZVÉTELÉVEL.

**BALATONFÜRED KONGRESSZUSI KÖZPONT, 8230 BALATONFÜRED, HURAY U. 3.**

KERKOVITS GYULA TEREM

HAYNAL IMRE TEREM

LITTMANN IMRE TEREM

ZÁRDAY IMRE TEREM

JUHÁSZ-NAGY SÁNDOR TEREM

GOTTSEGEN GYÖRGY TEREM

SZABÓ ZOLTÁN TEREM



---

## INFORMÁCIÓ/INFORMATION

### **A TUDOMÁNYOS PROGRAMMAL KAPCSOLATOSAN/**

ABOUT THE SCIENTIFIC PROGRAM MAGYAR KARDIOLÓGUSOK TÁRSASÁGA TITKÁRSÁG

1146 BUDAPEST, SZABÓ JÓZSEF U. 12.

TEL/FAX: 06-1- 461-0665

E-MAIL: TITKARSAG@MKARDIO.ORG

### **KIÁLLÍTÁSSAL ÉS REGISZTRÁCIÓVAL KAPCSOLATOSAN/**

ABOUT THE EXHIBITION AND REGISTRATION

EKHO'94 KFT.

4032 DEBRECEN, BABITS MIHÁLY U. 8.

TEL: (06-52) 537-537

FAX: (06-52) 537-539

E-MAIL: EKHO94@T-ONLINE.HU

### **MÁJUS 8. UTÁN/AFTER MAY 8**

BALATONFÜRED KONGRESSZUSI KÖZPONT, 8230 BALATONFÜRED, HURAY U. 3.

**REGISZTRÁCIÓ/CONGRESS BUREAU, REGISTRATION**

MÁJUS 08., SZERDA 14:00–18:00

MÁJUS 09., CSÜTÖRTÖK 7:30–18:00

MÁJUS 11., PÉNTEK 7:30–18:00

MÁJUS 12., SZOMBAT 8:00–12:00



---

**AZ ÜNNEPÉLYES MEGNYITÓ KONGRESSZUSI ELNÖKSÉGE/  
THE CONGRESS BOARD OF THE OPENING CEREMONY**

*BECKER DÁVID*  
**ELNÖK/PRESIDENT**

*MERKELY BÉLA*  
**TISZTELETBELI ELNÖK/HONORARY PRESIDENT**

*HALMOSI RÓBERT*  
**TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG ELNÖKE/PRESIDENT OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE**

*CSANÁDI ZOLTÁN*  
**ELŐZŐ ELNÖK/PAST PRESIDENT**

*GELLÉR LÁSZLÓ*  
**LEENDŐ ELNÖK/PRESIDENT ELECT**

*BÓKA ISTVÁN*  
**BALATONFÜRED VÁROS POLGÁRMESTERE/MAYOR OF BALATONFURED**

*SIMON ATTILA*  
**ÁLLAMI KÓRHÁZ FŐIGAZGATÓJA/GENERAL DIRECTOR OF STATE HOSPITAL**

*JÁRAI ZOLTÁN*  
**FŐTITKÁR/SECRETARY GENERAL**

*HABON TAMÁS*  
**BELÜGYI ALELNÖK/VICE PRESIDENT**

*PAPP ZOLTÁN*  
**KÜLÜGYI ALELNÖK/VICE PRESIDENT**

## A MAGYAR KARDIOLÓGUSOK TÁRSASÁGÁNAK KÖZGYŰLÉSE/ GENERAL ASSEMBLY

**MÁJUS 09. CSÜTÖRTÖK/MAY 09, THURSDAY 19:30–20:30 KERKOVITS GYULA TEREM**

### TÁRSASÁGI PROGRAM/SOCIAL PROGRAM

**MÁJUS 08. SZERDA/MAY 08, WEDNESDAY**

17:30-18:15

KERKOVITS GYULA TEREM

### ZENEI PROGRAM/MUSIC PROGRAM



## Tisztelt MKT Konferencia Résztevő!



Digitális kongresszusi útlevel “játék” egy segítségével.

**A 10 állomás mindegyikét** érintve teljesítheti a szakmai utazás feltételét. A konferencia végén az állomásokat teljesítők között az MKT egy



iOS

Android



**ESC 2025 részvételi lehetőséget sorsol ki 400.000 Ft értékben.**



Nincs sorrend! A lényeg, hogy minden állomást érinteni kell és a tartalmakat megnézni, meghallgatni, megválaszolni.



Hol találja az állomásokat?



**Amgen    Novartis  
Bristol    Novo Nordisk  
Berlin-Chemie    Pfizer  
Egis    Teva  
MKT stand    Viatris**

**Keresse a zászlót!**

Töltse le az applikációt!  
Teljesítse a feladatot!

**Jó utazást!**

# Presidential Address

*Dear Colleagues!*

May is here again, perhaps the most beautiful month of the year, when – for more than fifty years – Hungarian and international representatives of cardiology meet in Balatonfüred for the Congress of the Hungarian Society of Cardiology.

Cardiologists have remained faithful to Balatonfüred, the "Mecca for heart patients". This year, however, we are facing a major change, as the new Balatonfüred Congress Centre, finished last year, will be the venue of the event. We are happy to be here and very much looking forward to holding our congress in this 21st-century environment with modern technology and spacious halls. We hope that the new setting will provide an even higher level of quality, with as few disruptions as possible.

The grand opening will take place on Wednesday afternoon, the first day of the Congress this year as well. We will present the prizes awarded by the scientific committee, the medals of the Hungarian Society of Cardiology, and welcome several distinguished speakers from abroad as our new honorary members. This year *Domenico Corrado* (Sudden Cardiac Death in Athletes), *Helmut Pürerfellner* (Management of Atrial Fibrillation in 2030), *Tamás Alexy* (Heart Transplantation in the USA), *Jacek Legutko* (Coronary Intervention), *Anastazija Stojisic* (Stress Echocardiography), *Filippo Crea* (Unified New Nomenclature for Ischemic Heart Disease) will receive the Society's Pro Merito Award as our new honorary members. You will be able to hear their presentations first-hand at the Congress. Furthermore, it is our pleasure to welcome again *Jeroen Bax*, former President of the European Society of Cardiology, who will join us to discuss the topic of tricuspid valve regurgitation. The Opening Ceremony will close with a concert by the *Gárdonyi Zoltán* from the Youth Chamber Orchestra of Veszprém.

This year we received a record number of abstracts, as more than 200 topics were submitted. Our colleagues will have the opportunity to showcase their work through presentations and electronic posters as well. Moreover, each working group is preparing thematic sessions, while the ESC&HSC joint symposium will be certainly be a highlight of the Congress. The new venue will allow for new types of interactive presentations on stage, too.

The Congress Program Editor, which will debut this year in the HSC Application, will help you to select your favored events and put together your own calendar. If you have not downloaded the app yet, you can do it right now!

We hope that everyone will find several scientific talks to their liking, and that there will be plenty of opportunities for discussion and relaxation as well.

*We wish you all a pleasant and enjoyable 2024 Congress!*



*Dávid Becker, MD, PhD,  
FESC  
President of the Hungarian  
Society of Cardiology*



# A Magyar Kardiológusok Társasága elnökének köszöntője

*Kedves Kolléganők, Kollégák!*

Újra itt van május, talán az év legszebb hónapja, mely hónapban több, mint ötven éve találkoznak Balatonfüreden a kardiológia hazai és nemzetközi képviselői a Magyar Kardiológusok Társasága kongresszusán.

A Kardiológusok híek maradtak Balatonfüredhez, a „Szívbetegek Mekkájához”. Ebben az évben nagy változás előtt állunk, a tavaly megépült új Balatonfüredi Kongresszusi Központ lesz az esemény helyszíne. XXI. századi környezet, modern technika, tágas terek – nagyon örülünk, és nagyon várjuk. Reméljük, hogy az új környezet még magasabb színvonalat fog biztosítani, minél kevesebb zökkenővel.

Az első napon, szerdán délután lesz idén is az ünnepi megnyitó. Átadjuk a tudományos bizottság által megszavazott díjakat, a Magyar Kardiológusok Társasága érmeit, és több külföldi neves előadót is köszöntünk, tiszteletbeli taggá fogadva. Idén *Domenico Corrado* (Sportolói hirtelen szívhalál), *Helmut Pürerfellner* (Pitvarfibrilláció kezelése 2030-ban), *Alexy Tamás* (Szívtranszplantáció az USA-ban), *Jacek Legutko* (Koronáriaintervenció), *Anastazija Stojisic* (Stressz-echokardiográfia), *Filippo Crea* (az iszkémiás szívbetegség egységes új nomenklaturája) lesznek az MKT Tiszteletbeli Tagjai. Előadásait első kézből hallgathatjuk meg a kongresszuson. Ismét itt lesz *Jeroen Bax*, az Európai Kardiológiai Társaság korábbi elnöke, aki a tricuspidalis billentyű regurgitatio témakörét járja körbe.

Az Ünnepi Megnyitót a Veszprémi Gárdonyi Zoltán Ifjúsági Kamarazenekar koncertje zárja. Ebben az évben rekord számú, több, mint kétszáz absztrakt került benyújtásra.

A Kollégák munkásságukat előadások, illetve elektronikus poszterek segítségével mutathatják be. Az egyes munkacsoportok is készülnek tematikus szekciókkal, és kiemelt pontja lesz a kongresszusnak az ESC és az MKT közös szimpóziuma. Az új helyszínen lehetőség lesz új típusú interaktív előadások tartására a színpadon.

A programok válogatásához, saját program összeállításához nyújt segítséget az idén debütáló Kongresszusi Programszerkesztő az MKT Applikációjában.

Ha még esetleg nem töltötte le, most is megteheti!

Reméljük, mindenki megtalálja a kedvére való tudományos előadást, és emellett beszélgetésekre, kikapcsolódásra is nyílik lehetőség.

*Kívánunk mindenkinek élményekkel teli, kellemes  
2024. évi kongresszust!*

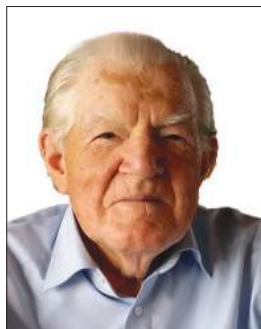


*Prof. Dr. Becker Dávid  
a Magyar Kardiológusok  
Társasága elnöke*

# A Magyar Kardiológusok Társaságának 2023. évi kitüntetettjei



*Horkay Ferenc*  
MKT Ezüstérem



*Kékes Ede*  
MKT Ezüstérem



*Simor Tamás*  
MKT Ezüstérem



*Veress Gábor*  
MKT Ezüstérem



*Varga Albert*  
MKT Ezüstérem



*Tokodi Márton*  
Lozsádi Norbert díj



*Sayour Nabil Viktor*  
MKT–Richter Gedeon  
Gyógyszergyár Nyrt.  
pályázat díjazottja



*Bőr Angéla*  
Cardiologia Hungarica 2023  
Legjobb eredeti közlemény



*Gausz Flóra*  
Cardiologia Hungarica 2023  
Legjobb esetismertetés



## Az MKT 2024. évi tiszteletbeli tagjai

Honorary Members of the Hungarian Society of Cardiology in 2024



*ALEXY Tamás*

### **Heart Transplantation in the USA: Current Structure and Future Opportunities**

Kerkovits Gyula terem

2024. május 09.,

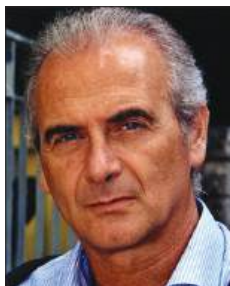
15:55–16:15

Associate Professor of Medicine, Cardiovascular Division,  
University of Minnesota Medical School, Minneapolis, MN, USA;

Adjunct Professor of Medicine, University of Pécs, Hungary

Main fields of research: advanced heart failure; mechanical circulatory support,  
transplant cardiology.

Az orvostudományok docense, Kardiovaszkuláris Intézet, Minnesotai Egyetem,  
Orvostudományi Kar, Minneapolis, MN, Egyesült Államok;  
adjunktus, Pécsi Tudományegyetem, Orvostudományi Kar, Magyarország  
Fő kutatási területei: előrehaladott szívelégtelenség; mechanikus keringéstá-  
mogatás, transzplantációs kardiológia.



*Dominico*  
**CORRADO**

### **Sudden Cardiac Death and Sports: From Autopsy Findings to Life-saving Preparticipation Screening**

Kerkovits Gyula terem

2024. május 08.,

16:35–16:55

Professor of Cardiovascular Medicine, Division of Cardiology,  
Department of Cardiac, Thoracic and Vascular Science,  
University of Padova Medical School;

Director, Inherited Arrhythmogenic Cardiomyopathy & Sports Cardiology  
Unit, Division of Cardiology, University of Padova Medical School

Main fields of research: epidemiology, pathology and pathophysiology  
of sudden death in young people and athletes; genetic and morphologic  
basis of inherited conditions at risk of arrhythmic sudden death; preparticipation  
screening strategy for identification of cardiovascular diseases at  
risk of sudden death during sports; imaging for diagnosis of cardiomyo-  
pathies.

Kardiológus professzor, Kardiológiai Osztály, Szív-, Mellkas- és  
Érgyógyászati Tanszék, Padovai Egyetem, Orvostudományi Kar;  
igazgató, Öröklött Aritmogén Kardiomiopátia és Sportkardiológiai  
Egység, Kardiológiai Osztály, Padovai Egyetem, Orvostudományi Kar  
Főbb kutatási területek: a hirtelen szívhalál epidemiológiája, patológiája és  
patofiziológiája fiatalok és sportolók körében; az aritmiás eredetű hirtelen  
szívhalál kockázatát jelentő öröklött állapotok genetikai és morfológiai  
alapjai; sportkardiológiai szűrések a hirtelen szívhalál kockázatát jelentő  
kardiovaszkuláris betegségek azonosítására; képző eljárások a kardio-  
miopátiák diagnosztizálására.



*Jacek LEGUTKO*

**The Dream Comes True! A Call for IA Class of Recommendation for Intravascular Imaging Optimization of Complex PCI**

Kerkovits Gyula terem

2024. május 09.,

16:45–17:05

Professor of interventional cardiology, Director of the Institute of Cardiology, Jagiellonian University Medical College, Head of the Clinical Department of Interventional Cardiology, John Paul II Hospital in Krakow; Chair of the Scientific Congress Committee of the Polish Cardiac Society. Main research interests: primary PCI in acute myocardial infarction, intravascular imaging and physiology guided therapy in coronary artery disease and complex percutaneous coronary interventions.

Az intervenciósi kardiológia professzora, a Jagelló Egyetem Orvostudományi Karán a Kardiológiai Intézet igazgatója, a krakkói II. János Pál Kórház Intervenciósi Kardiológiai Klinikai Osztályának vezetője; A Lengyel Kardiológiai Társaság Tudományos Bizottságának elnöke. Fő kutatási területei: elsődleges PCI akut szívinfarktuszban, intravaszkuláris képalkotás és fiziológiailag irányított terápia koszorúér-betegségben, valamint komplex perkután koszorúér-beavatkozások.



*Filippo CREA*

### **A New Unifying Nomenclature of the Clinical Manifestations of Ischemic Heart Disease**

Kerkovits Gyula terem

2024. május 09.,

16:20–16:40

Professor of Cardiology, Director of the Institute of Cardiology, Director of the Postgraduate School in Cardiology and Coordinator of the PhD program in Cellular and Molecular Cardiology, Catholic University of the Sacred Heart in Rome, Editor-in-Chief of the European Heart Journal.

Main fields of research: multiple mechanisms of myocardial ischemia in chronic and acute coronary syndromes, acute coronary syndromes, coronary microcirculation, and stem cells.

Kardiológus professzor, a Kardiológiai Intézet igazgatója, a kardiológiai doktori iskola igazgatója és a sejtes és molekuláris kardiológia PhD-programjának koordinátora a római Szent Szív Katolikus Egyetemen, a European Heart Journal főszerkesztője.

Fő kutatási területei: a szívizom iszkémia többszörös mechanizmusai krónikus és akut koszorúér-szindrómákban, koszorúér-mikrokeringés és őssejtkutatás.



*Helmut*  
**PÜRERFELLNER**

**Atrial Fibrillation Treatment in 2030 – Future Perspectives**

Kerkovits Gyula terem

2024. május 09.,

17:10–17:30

Head of the Department of Electrophysiology and Senior Consultant  
at Ordensklinikum Linz, Austria;

EHRA President Elect for the mandate 2022–2024

Main scientific interests: clinical electrophysiology and ablation.

Az Elektrofiziológiai Osztály vezetője és vezető főorvos, Ordensklinikum Linz,  
Ausztria;

az EHRA megválasztott elnöke a 2022–2024-es mandátumra.

Fő tudományos érdeklődési kör: klinikai elektrofiziológia és abláció.





*Anastazija  
STOJSIC-  
MILOSAVLJEVIC*

### **Non-Responders to Cardiac Resynchronization Therapy**

Kerkovits Gyula/Aura

2024. május 8.,

17:00–17:20

Full Professor, Cardiology Clinic, Department of Internal Medicine at the Faculty of Medicine in Novi Sad, Head of the Non-Invasive Diagnostics Department, Institute of Cardiovascular Diseases, Institute for Cardiovascular Diseases of Vojvodina, vice-president for Vojvodina in the Association of Cardiologists of Serbia and president of the Working Group for Congenital Heart Defects, President of the Serbian Society of Cardiology. Main fields of research: heart muscle diseases, congenital heart defects.

Az Újvidéki Egyetem Orvostudományi Karán a Belgyógyászati Tanszék professzora, a Vajdasági Szív- és Érendszeri Betegségek Intézetének nem invazív diagnosztikai osztályának vezetője, a Szerb Kardiológusok Társaságának vajdasági alelnöke és a Veleszületett Szívhibák Munkacsoport elnöke, a Szerb Kardiológiai Társaság elnöke. Fő kutatási területei: szívizombetegségek, veleszületett szívhibák.

**Tudományos program**

Scientific program



**május 8. 10.00–14.00**

**Balatonfüredi Szívkórház, Előadóterem  
(előzetes meghívóval és  
regisztrációhoz kötött)**

**Precongress Biotronik tréning/workshop –  
fókuszban a vezetőrendszeri ingerlés;**

**Program:**

Pig Heart workshop

Elektróda pozicionálás szívmodellen

Elektróda pozicionálás szimulátorral

PM/ICD high level troubleshooting szimulátoros workshop



**2024. május 08. szerda**  
**15:00–16:10**

**Kerkovits Gyula**

A Magyar Kardiológusok Társasága  
2024. évi Tudományos Kongresszusának  
**ÜNNEPÉLYES MEGNYITÓJA**  
Opening Ceremony of the 2024 Scientific Congress  
of the Hungarian Society of Cardiology

- 15:00–15:10 **Elnöki köszöntő**  
Welcome speech of the President of the Hungarian Society of Cardiology
- 15:10–15:15 **Polgármesteri köszöntő**  
Welcome speech of the mayor of Balatonfüred
- 15:15–15:20 **A balatonfüredi Állami Szívkórház főigazgatójának köszöntője**  
Welcome speech of the director of the State Hospital for Cardiology, Balatonfüred
- 15:20–15:30 **A 2024. évi „MKT ezüstérem” kitüntetés átadása**  
Announcement of the Gold Medal of HSC
- 15:30–15:45 **A Cardiologia Hungarica 2023. évi „Legjobb Eredeti Közlemény” díjának átadása és a díjazott előadása**  
Cardiologia Hungarica Award: Best Original Publication 2023
- 15:45–16:00 **Cardiologia Hungarica 2023. évi „Legjobb Esetismertetés” díjának átadása és a díjazott előadása**  
Cardiologia Hungarica Award: Best Case Presentation 2023
- 16:00–16:05 **A Lozsádi Norbert Ifjúsági Díj átadása**  
Announcement of the Norbert Lozsádi Youth Prize
- 16:05–16:10 **A Magyar Kardiológusok Társasága és a Richter Gedeon Nyrt. 2024. évi Közös Díjának átadása**  
Announcement of the results of HSC and Richter Plc. Competition
- 16:10–16:30 **Szünet/Break**



**2024. május 08. szerda**  
**16:30–17:40**

**Kerkovits Gyula**

## **A Magyar Kardiológusok Társasága új tiszteletbeli tagjainak előadásai**

Presentations of the newly elected honorary members  
of the Hungarian Society of Cardiology

- 16:30–16:35 *Vágó Hajnalka*  
Laudatio of Professor Domenico Corrado
- 16:35–16:55 *Corrado Domenico*  
Sudden Cardiac Death and Sports: from autopsy findings to life-saving  
preparticipation screening
- 16:55–17:00 *Merkely Béla*  
Laudatio of Professor Anastazija Stojšić Milosavljević
- 17:00–17:20 *Anastazija Stojšić-Milosavljević*  
Transpulmonary contrast medium in stress echocardiography
- 17:20–17:40 *Jeroen Bax*  
How to assess TR?
- 17:40–17:50 **Szünet**  
Break
- 17:50–18:35 **Zenei program**  
Music program



**2024. május 09. csütörtök**  
**08:20–09:50**

**Kerkovits Gyula**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciós Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

**Az ACS-ellátás fő szempontjai a 2023-as guideline alapján**  
Main Aspects of the Treatment of ACS Based on the 2023 Guidelines

### Üléselnökök:

*Aradi Dániel*  
*Ruzsa Zoltán*

08:20–08:35 *Jambrik Zoltán*

**Prehospitális szak, stratifikáció, időablakok**  
Prehospital Phase, Risk Stratification, Time Windows

08:35–08:50 *Aradi Dániel*

**Antithrombotikus kezelés**  
Antithrombotic Treatment

08:50–09:05 *Piróth Zsolt*

**Az intervenció aspektusai, komplett vagy tervezett revaszkularizáció**  
Considerations Related to the Intervention, Complete or Planned Revascularisation

09:05–09:20 *Édes István Ferenc*

**Speciális esetek: Kardiogén sokk, újraélesztett beteg**  
Special Clinical Scenarios: Cardiogenic Shock, Resuscitated Patients

09:50–10:00 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**12:20–13:20**

**Kerkovits Gyula**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**

A Magyar Kardiológusok Társasága Elektrokardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

**Gyakorlati EKG – Tippek és trükkök a mindennapokhoz;**  
**Interaktív, szavazógépes EKG kvíz**  
ECG Tips and Tricks for Everyday Practice; ECG Quiz

**Üléselnökök:**

*Simon András*  
*Zámolyi Károly*

12:20–12:35 *Tomcsányi János*  
**Ok vagy okozat?**  
Reason or consequence?

12:35–12:58 *Simon András*  
**EKG kvíz**  
ECG Quiz

12:58–13:20 *Clemens Marcell*  
**EKG kvíz**  
ECG Quiz

13:20–13:30 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**15:50–17:50**

**Kerkovits Gyula**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

Az Európai Kardiológiai Társaság és a Magyar Kardiológusok Társasága  
közös szimpóziuma

Joint Symposium of the European Society of Cardiology and  
the Hungarian Society of Cardiology

### Ülésselnök:

*Merkely Béla*

- 15:50–15:55 *Tóth Kálmán*  
Laudatio of Dr. Tamás Alexy
- 15:55–16:15 *Tamás Alexy*  
Heart transplantation in the USA: Current structure and future opportunities
- 16:15–16:20 *Merkely Béla*  
Laudatio of Professor Filippo Crea
- 16:20–16:40 *Filippo Crea*  
A new unifying nomenclature of the clinical manifestations  
of Ischemic Heart Disease
- 16:40–16:45 *Aradi Dániel*  
Laudatio of Professor Jacek Legutko
- 16:45–17:05 *Jacek Legutko*  
TBA
- 17:05–17:10 *Földesi Csaba László*  
Laudatio of Professor Helmut Püerfellner
- 17:10–17:30 *Helmut Püerfellner*  
Atrial Fibrillation Treatment in 2030 – Future Perspectives
- 17:30–17:50 Discussion
- 17:50–18:00 **Szünet**/Break





**2024. május 09. csütörtök**  
**19:30–20:00**

**Kerkovits Gyula**

**A Magyar Kardiológusok Társaságának közgyűlése**  
General assembly



**2024. május 09. csütörtök**  
**08:20–09:20**

**Haynal Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Onko-kardiológiai Munkacsoport szervezésében

# Onko-kardiológia a gyakorlatban: Esetek a mindennapokból

## Cardio-oncology in Practice: Everyday Cases

### Üléselnökök:

Járai Zoltán

Rubovszky Gábor

08:20–08:35 *Pozsonyi Zoltán*

**Ez is onko-kardiológia: Endocarditis a daganatos betegben**

Also Cardio-oncology: Endocarditis in a Cancer Patient

08:35–08:50 *Hegyí Barbara*

**Ribociclib terápia alatti hosszú QT-szindróma esete**

Long-QT Syndrome During Ribociclib Therapy

08:50–09:05 *Kalapos Anita, Torday László*

**Az onko-kardiológia útvesztői**

Mazes of Cardio-oncology

09:05–09:20 *Rubovszky Gábor*

**Antraciklin kardiotoxicitás megengedett kumulatív dózis alatt**

Anthracyclin Cardiotoxicity Below Recommended Cumulative Dose

09:20–09:30 **Szünet**/Break

**2024. május 09. csütörtök**  
**10:40–11:40****Haynal Imre**

## Szívelégtelenség I.

### Üléselnökök:

Nyolczas Noémi  
Sax Balázs

10:40–10:55 Muk Balázs<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Füzesi Tamás<sup>2</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>2</sup>, Komáromi Anna<sup>2</sup>, Papp Emese<sup>2</sup>, Szőnyi Mihály Dániel<sup>1</sup>, Forrai Zsolt<sup>3</sup>, Kazay Ádám<sup>4</sup>, Vámos Máté<sup>5</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**A csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség gyógyszeres kezelésének változása és ennek hatása a prognózisra a hazai gyakorlatban az Európai Kardiológus Társaság 2021-ben publikált Szívelégtelenség Irányelve tükrében**

Changes in the drug therapy of heart failure with reduced ejection fraction and its impact on prognosis in the everyday practice in the light of the 2021 European Society of Cardiology Heart Failure Guidelines

10:55–11:10 Komáromi Anna<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Füzesi Tamás<sup>1</sup>, Kazay Ádám<sup>2</sup>, Forrai Zsolt<sup>3</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Boldizsár Elizabet<sup>1</sup>, Flegler Dorottya<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>4</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

**A parenterális vaspótlás hatása a vashiányos, szívelégtelenségben szenvedő betegek életminőségére és funkcionális kapacitására az ambuláns gondozás során**

Impact of intravenous iron supplementation on quality of life and functional capacity in iron-deficient heart failure patients followed-up at a heart failure outpatient clinic

BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. ÁLTAL TÁMOGATOTT SZAKMAI TÉMAKÖR

11:10–11:25 *Veres Boglárka*<sup>1</sup>, *Kiss Boldizsár*<sup>2</sup>, *Kuthi Luca Katalin*<sup>3</sup>, *Merkel Eperke Dóra*<sup>1</sup>, *Schwertner Walter Richard*<sup>4</sup>, *Behon Anett*<sup>1</sup>, *Fehérvári Péter*<sup>5</sup>, *Masszi Richárd*<sup>4</sup>, *Hegyi Péter*<sup>5</sup>, *Engh Marie Anne*<sup>5</sup>, *Zima Endre*<sup>2</sup>, *Kosztin Annamária*<sup>6</sup>, *Merkely Béla*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Transzálciós Medicina Intézet, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest

**A szívelégtelenség kezelésének eszközös optimalizálása: A folyamatos telemonitorozás és a standard ambulanter ellátás összehasonlítása beültethető kardiális elektronikus eszközzel (CIED) élő szívelégtelen betegek esetében Szisztematikus áttekintés és meta-analízis**

Improving the Management of Heart Failure: A Comprehensive Meta-analysis of Continuous Remote Monitoring versus Standard of Care for Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices

11:25–11:40 *Assabiny Alexandra*<sup>1</sup>, *Ocsovszky Zsófia*<sup>2</sup>, *Papp-Zipernovszky Orsolya*<sup>3</sup>, *Hegedűs Fanni*<sup>1</sup>, *Pál-Jakab Ádám*<sup>4</sup>, *Otohal József*<sup>2</sup>, *Ehrenberger Blanka*<sup>5</sup>, *Koltai Katalin*<sup>2</sup>, *Szakál-Tóth Zsófia*<sup>1</sup>, *Edvi Borbála*<sup>1</sup>, *Kugler Szilvia*<sup>1</sup>, *Teszák Tímea*<sup>1</sup>, *Becker Dávid*<sup>6</sup>, *Pethesné Dávid Beáta*<sup>7</sup>, *Merkely Béla*<sup>8</sup>, *Sax Balázs*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Szív- és Érgyógyászati Tagozat, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Sorstársi támogatással kapcsolatos tapasztalatok vizsgálata szívtranszplantált recipiensek körében**

Peer support in heart transplant population

11:40–11:50 **Szünet/Break**



2024. május 09. csütörtök  
11:50–13:20

Haynal Imre

## Sportkardiológia I.

### Üléselnökök:

Vágó Hajnalka

Farkas Attila

- 11:50–12:05 Petrov Iván<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Szirmai Orsolya<sup>1</sup>, Lázár Lilla<sup>1</sup>, Petrov Árpád<sup>2</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Kovács Tímea<sup>3</sup>, Györe István Attila<sup>4</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest  
<sup>2</sup>Győri Úszó SE, Győr  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest  
<sup>4</sup>Testnevelési Egyetem, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Úszók sportadaptációjának vizsgálata versenytávok és úszásnemek szerint**  
Study on swimmers' sports adaptation based on race distances and swimming styles
- 12:05–12:20 Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Bohus Gyula<sup>2</sup>, Staub Levente<sup>3</sup>, Tóssér Zoltán<sup>3</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest  
<sup>3</sup>Argus Cognitive, Budapest  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Sportolói eredményesség és állóképesség meghatározása mesterséges intelligencia alkalmazásával**  
Identifying factors affecting sports achievement and endurance using artificial intelligence
- 12:20–12:35 Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Gellér László<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Sportolói aritmia regiszter – A katéterabláció hatása az életminőségre**  
Cardiac Arrhythmia Registry of Athletes – The effects of catheter ablation on Quality of Life

12:35–12:50 *Balla Dorottya<sup>1</sup>, Graziano Francesca<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Juhász Vencel<sup>3</sup>, Dohy Zsófia<sup>4</sup>, Meskó Csongor<sup>3</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>5</sup>, Vincze Viktória<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>6</sup>, Babity Máté<sup>7</sup>, Zámodics Márk<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportorvostan Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia, Budapest

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **A sportszív vizsgálata a kardiopulmonális edzettség és a szövetspecifikus T1 mapping paraméterek tükrében**

The relationship between cardiopulmonary exercise-derived physical fitness and tissue characterization through T1-mapping: an additional aspect of the athlete's heart

12:50–13:05 *Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>2</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Pálincás Eszter Dalma<sup>2</sup>, Vincze Viktória<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>4</sup>, Bödör Csaba<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikát, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **Strukturális szívizombetegségek gyakorisága sportolók körében:**

#### **A Semmelweis Egyetem Szív-MR Regiszterének eredményei**

Prevalence of structural myocardial diseases in athletes: results from the Cardiac MR Registry of Semmelweis University



13:05–13:20 *Csulak Emese<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Bátai Luca<sup>2</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Kopper Bence<sup>3</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Márton Petra<sup>4</sup>, Györe István Attila<sup>5</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Testnevelési Egyetem, Kineziológiai Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>Budapesti Honvéd Sportegyesület, Budapest

<sup>5</sup>Testnevelési Egyetem, Budapest, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Edzés éhgyomorra vagy izotóniás itallal? Randomizált-kontrollált vizsgálat ifjúsági élsportoló kosárlabdázóknál**

Exercise fasted or with isotonic drink? A randomized-controlled trial in youth elite basketball players

13:20–13:30 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**18:00–19:00**

**Haynal Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

### **Az akut és dekompenzált szívelégtelenség kezelése** Treatment Options in Acute and Decompensated Heart Failure

#### **Üléseelnökök:**

*Sax Balázs*

*Borbély Attila*

18:00–18:15 *Borbély Attila*

**Új diuretikus stratégiák és irányelvek akut szívelégtelenségben**

New Diuretic Strategies and Guidelines in Acute Heart Failure

18:15–18:30 *Piróth Zsolt*

**Az akut és dekompenzált szívelégtelenség gyógyszeres kezelési lehetőségei**

Pharmacological Treatment of Acute and Decompensated Heart Failure

18:30–18:45 *Hartyánszky István Ifj.*

**VA-ECMO támogatás: Kinek, mikor, hogyan?**

VA-ECMO Support: To whom, When, How?

18:45–19:00 *Németh Endre*

**VA-ECMO támogatás intenzív osztályos szemszögből**

VA-ECMO Support from an Intensivist's Perspective





**2024. május 09. csütörtök**  
**08:10–09:40**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intenzív Terápiás és  
Resuscitatio Munkacsoport szervezésében

### **Non-invazív lélegeztetés alkalmazása akut kardiális kórképek kapcsán**

The Use of Non-invasive Ventilation in Acute Cardiac Pathologies

#### **Üléselnökök:**

*Lorx András*

*Csósza Györgyi*

*Zima Endre*

08:10–08:28 *Lorx András*

#### **A NIV eszköz igénye, működési elvei**

NIV Device Requirements and Operating Principles

08:28–08:46 *Valkó Luca*

#### **A NIV alkalmazási indikációi**

Indications for the Use of NIV

08:46–09:04 *Baglyas Szabolcs*

#### **Szimulációs workshop, technikai információk**

Workshop Technical Information

09:04–09:22 *Lorx András, Valkó Luca, Baglyas Szabolcs*

#### **Esetismertetés: Interaktív gyakorlat**

Case Report: Interactive Exercise

09:22–09:40 *Lorx András, Valkó Luca, Baglyas Szabolcs*

#### **Esetismertetés: Interaktív gyakorlat**

Case Report: Interactive Exercise

09:40–09:50 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**09:50–10:30**

**Littmann Imre**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**

**Az MKT-Richter és a Lozsádi Norbert pályázat díjazottjainak  
előadásai**

Presentations of the MKT-Richter and Lozsádi Norbert awardees

10:30–10:40 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**10:40–11:40**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker Munkacsoportja  
szervezésében

### **Pulsed-field abláció – Forradalom az elektrofiziológiában** Pulsed-field Ablation – A Revolution in Electrophysiology

#### **Üléseelnökök:**

*Gellér László*

*Szili-Török Tamás*

10:40–10:55 *Clemens Marcell*

#### **Az elektroporáció elméleti háttere, preklinikai adatok**

The Theoretical Background of Electroporation, Preclinical Data

10:55–11:10 *Pap Róbert*

#### **Nemzetközi klinikai vizsgálatok összefoglalása**

Summary of International Clinical Trials

11:10–11:25 *Szegedi Nándor*

#### **Hazai eredmények**

Domestic Results

11:25–11:40 *Kupó Péter*

#### **Képalkotó módszerek szerepe a pitvarfibrilláció katéterablációja során**

The Role of Imaging Methods in the Catheter Ablation of Atrial Fibrillation

11:40–11:50 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**11:50–12:50**

**Littmann Imre**

## Szívelégtelenség II.

### Üléseelnökök:

Habon Tamás

Kosztin Annamária

11:50–12:05 Csányi Beáta<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>1</sup>, Borbás János<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>2</sup>, Pálinkás Attila<sup>3</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>4</sup>, Rábai Miklós<sup>5</sup>, Balogh László<sup>6</sup>, Halmosi Róbert<sup>5</sup>, Borbély Attila<sup>7</sup>, Habon Tamás<sup>5</sup>, Nyolczas Noémi<sup>8</sup>, Nagy István<sup>9</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>10</sup>, Sepp Róbert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>8</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>9</sup>Seqomics Biotechnológiai Kft.

<sup>10</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szívsebészeti Osztály, Szeged

### **A dilatatív cardiomyopathia genetikai mintázata Magyarországon:**

#### **135 beteg vizsgálata új generációs szekvenálással**

The genetic landscape of dilated cardiomyopathy in Hungary

12:05–12:20 Mester Balázs<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Lipták Zoltán<sup>2</sup>, Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>3</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Fábian Alexandra<sup>4</sup>, Kovács Attila<sup>5</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Csonka Katalin<sup>6</sup>, Bödör Csaba<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>, Szűcs Andrea<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék,

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Öröklődő hypertrabecularisatio – A családszűrés jelentősége bal kamrai noncompactatióban**

Perpetual hypertrabecularisation–The importance of family screening in left ventricular noncompaction

12:20–12:35 *Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Tardy Júlia Magdolna<sup>2</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>3</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Szűcs Andrea<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest

**A megtartott funkciójú bal kamrai noncompactatio EKG jellegzetességei a szív MR és a genetika tükrében**

ECG features of left ventricular noncompaction with preserved ejection function in the light of cardiac MR and genetics

12:35–12:50 *Vereckei András<sup>1</sup>, Katona Gábor<sup>1</sup>, Szénási Gábor<sup>2</sup>, Vidács Dániel László<sup>3</sup>, Földeák Dóra Melinda<sup>4</sup>, Takács Hedvig<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Transzlációs Medicina Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Hematológiai Részleg

**Új EKG kritériumok, amelyek lehetővé tehetik a cardialis amyloidosis pontosabb diagnosztizálását**

Novel electrocardiographic criteria may render possible the more accurate recognition of cardiac amyloidosis

12:50–13:00 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**14:40–15:40**

**Littmann Imre**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

## **Az ESC 2023-as cardiomyopathia ajánlása: Mik az újdonságok?** The 2023 ESC guideline on Cardiomyopathies: What's New?

### **Üléseelnökök:**

*Sepp Róbert*

*Vágó Hajnalka*

14:40–14:55 *Sepp Róbert*

#### **Genetikai vizsgálatok cardiomyopathiákban**

Genetic testing in cardiomyopathies

14:55–15:10 *Vágó Hajnalka*

#### **Multimodális képalkotás cardiomyopathiákban**

Multimodality Imaging in Cardiomyopathies

15:10–15:25 *Nagy Viktória*

#### **Egy új cardiomyopathia kategória: Nem dilatált BK cardiomyopathia**

A Novel Cardiomyopathy Phenotype: Non-dilated Left Ventricular Cardiomyopathy

15:25–15:40 *Clemens Marcell*

#### **Hirtelen szívhalál-rizikóbecslés cardiomyopathiákban**

Risk Stratification for Sudden Cardiac Death in Cardiomyopathies

15:40–15:50 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**18:00–19:00**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Gyógyszerterápiás és  
Biomarker Munkacsoportja szervezésében

### **1 év a kardiológiai bizonyítékok erdejében** 1 Year in the Forest of Cardiology Evidence

#### **Üléselnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

*Müller Gábor*

18:00–18:15 *Szappanos Ágnes*

#### **Postvaccinatio myocarditis és a coronavirus spike proteinje**

Postvaccination Myocarditis and the Spike Protein of the Coronavirus

18:15–18:30 *Szűcs Nikolette*

#### **A tesztoszteronpótló kezelés kardiovaszkuláris biztonságossága**

The Cardiovascular Safety of Testosterone Replacement Therapy

18:30–18:45 *Paragh György*

#### **A CoQ<sub>10</sub> szerepe a kardiovaszkuláris rizikófaktorokra és szívelégtelenségre**

The role of CoQ<sub>10</sub> in cardiovascular risk factors and heart failure

18:45–19:00 *Nagy Viktor*

#### **Ötórai tea szívelégtelenségben: Szabad a választás?**

Five O'clock Tea with Heart Failure: Is the Choice Free?



**2024. május 09. csütörtök**  
**08:20–09:20**

**Gottsegen György**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és  
Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

### **A Mesterséges Intelligencia bevonása a szívelégtelen betegek követésébe**

Benefits of Using Artificial Intelligence-based Tools in Heart Failure  
Patient Care

#### **Üléselnökök:**

*Nyolczas Noémi*

*Kosztin Annamária*

08:20–08:40 *Borbás János*

#### **Telemedicina szívelégtelenségben**

Benefits of Using Remote Monitoring Systems in Heart Failure Patients

BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. ÁLTAL TÁMOGATOTT SZAKMAI TÉMAKÖR

08:40–09:00 *Kosztin Annamária*

#### **A mesterséges intelligencia szerepe a szívelégtelen betegek kimenetelének predikciójában**

Artificial Intelligence-based Tools to Predict the Outcomes of Heart Failure Patients

09:00–09:20 *Assabiny Alexandra*

#### **Az adatbázisépítés lehetőségei elméletben és gyakorlatban**

Constructing Datasets for Artificial Intelligence-based Tools

09:20–09:30 **Szünet**/Break





**2024. május 09. csütörtök**  
**10:40–11:40**

**Gottsegen György**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és Rehabilitációs Munkacsoport és MKT Képző Munkacsoport közös szervezésében

### **A hirtelen halál megelőzése fiatal sportolóknál** Prevention of Sudden Death in Young Athletes

#### **Üléselnökök:**

Vágó Hajnalka

Szelid Zsolt

10:40–10:55 *Graziano Francesca*

#### **Hirtelen szívhalál okai gyermekeknél**

Causes of Sudden Cardiac Death in Children

10:55–11:10 *Müller Veronika*

#### **Miért nem terhelhető a sportoló? Asztma bronchiale sportolóknál.**

Exercise induced dyspnea in athletes: diagnosis of asthma bronchiale.

11:10–11:25 *Vértes Vivien*

#### **Az EKG szerepe sportolóknál a hirtelen halál prognosztizálására**

The Role of ECG in the Prognosis of Sudden Death in Athletes

11:25–11:40 *Szelid Zsolt*

#### **Mit teszünk Magyarországon, és mit javasol az UEFA a profi labdarúgók esetében a hirtelen halál megelőzésre?**

What are we doing in Hungary and what does UEFA recommend in the case of professional footballers to prevent sudden death?

11:40–11:50 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**11:50–12:50**

**Gottsegen György**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiiovaszkuláris Képző  
Munkacsoportja szervezésében

**Újdonságok az infektív endokarditisz diagnosztikájában és  
terápiájában a 2023-as ESC-ajánlás kapcsán**

New Recommendations in the Diagnosis and Treatment of Infective  
Endocarditis

**Üléselelnökök:**

*Hartyánszky István Ifj.*

*Nagy Anikó Ilona*

11:50–12:05 *Faludi Réka*

**A transthoracalis és transesophagealis echocardiographia  
kritériumrendszer aktuális szerepe**

Transthoracic and Transesophageal Echocardiography in the Management  
of Infective Endocarditis

12:05–12:20 *Jermendy Ádám Levente*

**A CT és a nukleáris medicina szerepe az infektív endocarditis  
diagnosztikájában**

CT and Nuclear Medicine in the Diagnosis of Infective Endocarditis

12:20–12:35 *Lakatos Botond*

**Az infektológus szempontjai**

With the Eyes of the Infectologist

12:35–12:50 *Pál Mátyás*

**Közös döntéshozatal – Endocarditis Team**

The Endocarditis Team

12:50–13:00 **Szünet/Break**

**2024. május 09. csütörtök**  
**13:00–14:30**

**Gottsegen György**

## Koronáriafiziológia Coronary physiology

### Üléselnökök:

*Kőszegi Zsolt*  
*Sasi Viktor*

13:00–13:15 *Ágoston András<sup>1</sup>, Andréka Judit<sup>2</sup>, Üveges Áron<sup>3</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Tokár Zsuzsanna<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház,  
Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ,  
Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai  
Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **A READY regiszter kezdeti eredményei: a vizuális és a fiziológiai lézió-karakterizáció összehasonlítása valamint a hidrosztatikai nyomáskorrekció hatása**

Initial results of the READY register: comparison of visual and physiological lesion characterization and the effect of hydrostatic pressure correction

13:15–13:30 *Csanádi Bettina<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Gál Róbert<sup>3</sup>, Piróth Zsolt<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia  
Osztály

<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály,  
Budapest

### **A post-PCI fractional flow reserve és quantitative flow ratio összehasonlító elemzése a hosszú távú cardiovascularis események és kemény végpontok előrejelzésében**

Comparative analysis of post-PCI Fractional Flow Reserve and Quantitative Flow Ratio in predicting long-term Target Vessel Failure and hard endpoints

- 13:30–13:45 *Sasi Viktor<sup>1</sup>, Páti Máté János<sup>2</sup>, Kiss Fanni<sup>1</sup>, Szikra Boldizsár<sup>1</sup>, Kiss Ádám<sup>3</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>Szent Borbála Kórház, Kardiológia, Tatabánya  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged  
<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged  
**A coronária bifurkáció oldalág Pd/Pa csökkenés igazolása közvetlen stentelést követően és a POT oldalág Pd/Pa emelő hatásának validálása „jailed pressurewire” segítségével.**  
Validation of side branch compromise after stent implantation and proximal optimisation validation with jailed pressurewire in the side branch of a coronary bifurcation
- 13:45–14:00 *Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Hwang Doyeon<sup>3</sup>, Koo Bon-Kwon<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest  
<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport, Budapest  
<sup>3</sup>Szöuli Nemzeti Egyetemi Kórház, Szöul  
**A post-PCI FFR értékelése a vizsgált ér alapján**  
Interpreting post-PCI FFR in a vessel-specific manner
- 14:00–14:15 *Gál Róbert<sup>1</sup>, Csanádi Bettina<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest  
**A QFR és FFR korrelációja és összefüggése a klinikai paraméterekkel**  
Correlation of QFR and FFR and their association with clinical parameters
- 14:15–14:30 *Bora Noémi<sup>1</sup>, Balogh Orsolya<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály  
<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport  
<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest  
**A mikrovaszkuláris allograft-vaszkulopátia hosszútávú funkcionális vizsgálata**  
Functional Assessment of Long-Term Microvascular Cardiac Allograft Vasculopathy
- 14:30–14:40 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**18:00–19:00**

**Gottsegen György**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiiovaszkuláris Képző Munkacsoportja szervezésében

**Szívizombetegségek kardiológiai képző vonatkozásai:  
Fókuszban a szív-MR**

Cardiological Imaging Aspects of Heart Disease: Focus on Cardiac MR

**Üléselnökök:**

*Simor Tamás*

*Vágó Hajnalka*

*Ágoston Gergely*

18:00–18:15 *Drobní Zsófia Dóra*

**Onko-kardiológia**

Onco-cardiology

18:15–18:30 *Ágoston Gergely*

**Immunológiai kórképek**

Immunological Diseases

18:30–18:45 *Dohy Zsófia*

**Fabry-kór**

Fabry Disease

18:45–19:00 *Tóth Attila*

**Sarcoidosis**

Sarcoidosis

**2024. május 09. csütörtök**  
**08:25–09:40**

**Szabó Zoltán**

## Klinikai versenyszekció I.

### Üléseelnökök:

Csanádi Zoltán  
Halmosi Róbert  
Sepp Róbert  
Becker Dávid

08:10–08:25 Nagy Dávid<sup>1</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Kocsis-Balogh Petra<sup>2</sup>, Horváth Zoltán<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató, Kísérleti Kutató Laboratórium

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A Sacubitril/Valsartan kezelés remodellációt gátló hatásának vizsgálata bal kamrai szívizomszövet mintákon transzplantációra kerülő szívelégtelen betegek körében**

Investigating the anti-remodeling effect of Sacubitril/Valsartan treatment on myocardial samples of heart failure patients undergoing heart transplantation

08:25–08:40 Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Levosimendan alkalmazás után a hemodinamikai, strain és miokardiális munkaparaméterek változásai előrejelezhetik a hosszú távú mortalitást és a rehospitalizációt akut, dekompenzált szívelégtelenségben**

Changes in hemodynamic, strain and myocardial work parameters predict long term mortality and rehospitalization in acute, decompensated heart failure after levosimendan administration

08:40–08:55 Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Balogh László<sup>2</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>3</sup>, Győry Ferenc<sup>2</sup>, Fülöp László<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>4</sup>, Juhászné Misánszki Hajnalka<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>5</sup>, Nyolczas Noémi<sup>6</sup>, Borbély Attila<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Észak-Pesti Centrum Kórház–Honvédkórház, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**A szakbitril/valzartán (ARNI) javítja a szívtranszplantáció előtt álló betegek kis- és nagyvérköri hemodinamikai paramétereit**

Sacubitril/valsartan (ARNI) improves haemodynamic parameters of pulmonary and systemic circulation in patients awaiting for heart transplantation

08:55–09:10 *Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Fűzesi Tamás<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Pilecky Dávid<sup>3</sup>, Komáromi Anna<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Kazay Ádám<sup>4</sup>, Forrai Zsolt<sup>5</sup>, Szőnyi Mihály Dániel<sup>3</sup>, Papp Emese<sup>1</sup>, Baksa Veronika<sup>6</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>6</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

**A szívelégtelenség miatt hospitalizált betegek alkalmassága a gyorsított terápioptimalizációra a STRONG-HF vizsgálat és a megújított 2023-as ESC szívelégtelenség irányelv tükrében**

Applicability of rapid up-titration of guideline-directed medical therapy among patients hospitalized for heart failure in the light of the STRONG-HF trial and the 2023 ESC heart failure guidelines

09:10–09:25 *Tóth Patrik<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Szakál Imre<sup>1</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Arnóth Bence<sup>2</sup>, Bohus Gyula<sup>3</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szív-Elektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia, Budapest

**Az eplerenon és spironolakton hatásának összehasonlítása kamrai tahikardia miatt hospitalizált iszkémiás szívbetegekben**

Comparison of effects of eplerenone and spironolactone in patients with ischemic heart disease hospitalized due to ventricular tachycardia



09:25–09:40 *Pásztor Dorottya*<sup>1</sup>, *Takács Johanna*<sup>2</sup>, *Nemcsik János*<sup>3</sup>, *Kekk Zsófia*<sup>3</sup>,  
*Farsang Csaba*<sup>1</sup>, *Páll Dénes*<sup>4</sup>, *Simon Attila*<sup>5</sup>, *Torzsa Péter*<sup>3</sup>, *Dolgos Szilveszter*<sup>6</sup>,  
*Koller Ákos*<sup>7</sup>, *Járai Zoltán*<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Társadalomtudományi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Családorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Debrecen, Belgyógyászati Intézet

<sup>5</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

<sup>6</sup>Budapesti Szent Margit Kórház

<sup>7</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ

<sup>8</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia profil

**Az ambuláns vérnyomásmonitorozásra kerülő betegek jellemzői  
házánkban – a Magyar ABPM Regiszter friss adatai**

Characteristics of patients referred to ambulatory blood pressure monitoring  
in Hungary-An updated report from the Hungarian ABPM Registry

09:40–09:50 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**10:05–11:20**

**Szabó Zoltán**

## Klinikai versenyszekció II.

### Üléselnökök:

Csanádi Zoltán  
Halmosi Róbert  
Sepp Róbert  
Becker Dávid

09:50–10:05 *Andréka Judit<sup>1</sup>, Varga Sándor<sup>2</sup>, Maaroufi Anass<sup>3</sup>, Bertolone Dario<sup>4</sup>, Klopfenstein Marine<sup>5</sup>, Stark Cosima<sup>3</sup>, S Kanoun Sadeek<sup>3</sup>, Pranevius Robertas<sup>6</sup>, Fournier Stéphane<sup>5</sup>, Barbato Emanuele<sup>7</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>8</sup>, Tóth-Gayor Gábor<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet, Szeged  
<sup>3</sup>University Heart Center Graz, Medical University of Graz, Austria, Graz  
<sup>4</sup>Cardiovascular Center OLV Aalst, Aalst, Belgium  
<sup>5</sup>Department of Cardiology, CHUV Lausanne, Switzerland, Lausanne  
<sup>6</sup>The Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kauno klinikos, Kaunas, Lithuania  
<sup>7</sup>Department of Clinical and Molecular Medicine, Sapienza University, Rome, Italy  
<sup>8</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg  
**Szívsebészeti koszorúér-áthidalások funkcionális alkalmazásának vizsgálata QFR segítségével**  
Impact of preoperative quantitative flow ratio on long term coronary artery bypass grafts patency

10:05–10:20 *Lukács Réka Aliz<sup>1</sup>, Tornósy Dániel<sup>1</sup>, Jánosi András<sup>2</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest  
**Potens P<sub>2</sub>Y<sub>12</sub>-gátlók és clopidogrel összehasonlítása akut coronaria syndroma miatt PCI-n átesett betegek esetén**  
Comparative Effectiveness of Potent P<sub>2</sub>Y<sub>12</sub> Inhibitors Versus Clopidogrel in Acute Coronary Syndrome Patients Post-PCI

10:20–10:35 *Gagy Rita-Beáta*<sup>1</sup>, *Ruppersberg Peter*<sup>2</sup>, *Nemes Attila*<sup>3</sup>, *Szili-Török Tamás*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>2</sup>Ablacon Inc., Blonay, Svájc

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Robot mágneses navigáció és elektrografikus áramlás térképezés kombinációja a tartós pitvarfibrilláció kezelésében**

Electrographic flow mapping combined with robotic magnetic navigation in the treatment of persistent atrial fibrillation

10:35–11:50 *Behon Anett*<sup>1</sup>, *Merkel Eperke Dóra*<sup>1</sup>, *Schwertner Walter Richard*<sup>2</sup>, *Kuthi Luca Katalin*<sup>3</sup>, *Veres Boglárka*<sup>1</sup>, *Masszi Richárd*<sup>2</sup>, *Osztheimer István*<sup>4</sup>, *Zima Endre*<sup>5</sup>, *Gellér László*<sup>2</sup>, *Kosztin Annamária*<sup>4</sup>, *Merkely Béla*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

### **A kardiális reszinkronizációs terápiára adott válasz klasszifikációjának módosítása: az echokardiográfiai non-progresszió hosszú távú hatása**

Re-classification of response to cardiac resynchronization therapy: the long-term effect of echocardiographic non-progression

10:50–11:05 *Teszák Tímea*<sup>1</sup>, *Bödör Csaba*<sup>2</sup>, *Hegyi Lajos*<sup>2</sup>, *Lévay Luca*<sup>2</sup>, *Nagy Beáta*<sup>2</sup>, *Fintha Attila*<sup>2</sup>, *Pólos Miklós*<sup>3</sup>, *Hartyánszky István Ifj.*<sup>4</sup>, *Merkely Béla*<sup>5</sup>, *Sax Balázs*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **Noninvazív rejekció surveillance szívtranszplantációt követően –**

#### **A donor eredetű sejtmentes DNS**

Noninvasive rejection surveillance following heart transplantation–The donor-derived cell-free DNA assay



11:05–11:20 Zámudics Márk<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Schay Gusztáv<sup>2</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Kovács Éva<sup>1</sup>, Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>3</sup>, Grebur Kinga<sup>3</sup>, László János Marcell<sup>4</sup>, Fábíán Alexandra<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>5</sup>, Herczeg Szilvia<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Merkely Béla<sup>9</sup>, Kiss Orsolya<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Sportadaptációs folyamatok korreláció analízise válogatott vízilabdázókban. A Semmelweis Athlete's Heart Calculator fejlesztése.**

Correlation analysis of sports adaptation processes in elite water polo players.

Development of the Semmelweis Athlete's Heart Calculator

11:20–11:30 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**11:30–12:30**

**Szabó Zoltán**

## **Szakedolgozói szekció I.** Cardiovascular Technician I.

### **Üléselnök:**

*Bokrosné Magyar Erzsébet*

11:30–11:40 *Gelencsér Zoltán*

**A cardiovascularis demencia felismerését és megelőzését támogató szoftver alkalmazási lehetőségei**

11:40–11:50 *Surmanné Szabó Éva*

**Az ambuláns rehabilitáció lehetőségei 2023-ban Szolnokon**

11:50–12:00 *Takácsné Hetesi Erika*

**Füstmentesen a jobb életért**

12:00–12:10 *Sebőkné Venczler Tünde*

**...az életnek tanulunk!**

12:10–12:20 *Simonová Erika*

**Digitális dietetikai tanácsadás lehetőségei a cardiovascularis megbetegedések kezelésében és megelőzésében**

12:20–12:30 *Nyilasné Takács Tünde*

**Azt már tudjuk, hogy elégedettek — de miért?**

12:30–12:35 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**12:35–13:35**

**Szabó Zoltán**

## **Szakedzői szekció II.** Cardiovascular Technician II.

### **Üléselnökök:**

*Srej Marianna*

12:35–12:45 *Damián-Kedves Eleonóra*

**A vezetőrendszeri ingerlés technikai hátterének biztosítása asszisztensi részből**

12:45–12:55 *Juhász Erika Ilona*

**Mesés út az ICD-ig**

12:55–13:05 *Fülöp Eszter*

**Újabb innováció a home monitoring rendszerben: a Patient App használata**

13:05–13:15 *Márkné Egervári Mária*

**UH a perifériás vénabiztosítás szolgálatában**

13:15–13:25 *Mártonné Pop Cristina*

**Ultraszhang-vezérléssel végzett, röntgen-mentes pitvarfibrilláció-abláció**

13:25–13:35 *Gajdáné Gellén Júlia*

**Újdonságok az implantológia terén Leadless pacemaker és subcután ICD implantáció**

13:35–13:40 **Szünet/Break**

**2024. május 09. csütörtök**  
**13:40–14:50**

**Szabó Zoltán**

## **Szakedolgozói szekció III.** Cardiovascular Technician III.

### **Üléselnökök:**

*Ferk Imola*

13:40–13:50 *Schuck Nikolett*

**Tüdőembólia kezelése a szívkatéteres laborban**

13:50–14:00 *Siklós Attila*

**A perifériás érszűkület (PAD) szűrési lehetőségei és diagnosztikai felépítése az invazív kardiológiai osztályon**

14:00–14:10 *Papné Nagy Rita*

**Minimál invazív billentyű beültetés-maximális endocarditis profilaxis**

14:10–14:20 *Ili Endréné*

**Akut és krónikusan elzárt koszorúér megnyitásához használt új eszközök bemutatása.**

14:20–14:30 *Horváth-Kámán Andrea*

**A sebészi behatolás technikájának bemutatása transzkatéteres aorta billentyű beültetés során**

14:30–14:40 *Szócska Attila*

**Újdonságok az intervenciós radiológiában–Jetstream atherektómiás rendszer**

14:40–14:50 *Csoma Mónika Erzsébet*

**Szívkatéterezés során alkalmazott kontrasztanyaggal összefüggő mellékhatások**

14:50–14:55 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**14:55–15:55**

**Szabó Zoltán**

## **Szakedolgozói szekció IV.** Cardiovascular Technician IV.

### **Üléselnök:**

*Bokrosné Magyar Erzsébet*

14:55–15:05 *Veres Erzsébet*

**Együtt könnyebb – szociálmunka a Gyermekszív Központban**

15:05–15:15 *Szász Ilona*

**Familiáris szívizombetegség ápolási és pszichoszociális vonatkozásai egy család példáján keresztül**

15:15–15:25 *Boldizsár Elizabet*

**A betegoktatás fontossága a szívelégtelen betegek gondozásában: nem az iskolának, hanem az életnek tanulunk**

15:25–15:35 *Halász Henrietta*

**Koleszterinszint körüli tévhitek a tudományos evidenciák tükrében**

15:35–15:45 *Bernáth-Lukács Zsuzsa*

**SZÍVSN vagyunk veletek!**

15:45–15:55 *Simóka Nóra*

**Veszteség-feldolgozás – az egészségügyi munka specifikumai**

15:55–16:00 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**16:00–17:00**

**Szabó Zoltán**

## **Szakedgözői szekció V.** Cardiovascular Technician V.

### **Üléselnök:**

*Halász Hajnalka*

16:00–16:10 *Lacsni-Deutsch Katalin*

**Az egykamrás keringés kialakításának fizioterápiás vonatkozásai**

16:10–16:20 *Papp Anita és Benécs-Egres Kitti*

**Cardiovascularis megbetegedések megelőzési lehetőségei dietetikus szemmel**

16:20–16:30 *Pozsárné Gyovai Julianna*

**Kontrasztanyagok alkalmazása az echokardiográfiában**

16:30–16:40 *Mester Ágnes*

**Adenozin stressz MIU**

16:40–16:50 *Szájer Henriett*

**Jobbszívfél-katéterezés asszisztensi feladatai**

16:50–17:00 *Farkasné Surányi Tímea*

**Újraélesztés utáni feladatok és kihívások**

17:00–17:05 **Szünet/Break**





**2024. május 09. csütörtök**  
**17:05–18:05**

**Szabó Zoltán**

## **Szakedolgozói szekció VI.** Cardiovascular Technician VI.

### **Üléselnökök:**

*Görögh-Jóvér Anita*

17:05–17:15 *Sigulinszki Ágnes*

**Gyermekszív-transzplantáció a műtősnő szemével, avagy utazás az ismeretlenbe**

17:15–17:25 *Tamás Csilla*

**Prehospitalis E CPR. Illúzió vagy valóság?**

17:25–17:35 *Dittrich András*

**Egy perc az élet**

17:35–17:45 *Nagy Zsigmond*

**Szívelégtelenség, szívritmuszavar egyre fiatalabb populációban „a látszat néha csal”**

17:45–17:55 *Taba Virág*

**Egy szívtranszplantáció sikertörténete**

17:55–18:05 *Bandula Dominika*

**Fekőkerékpár-terheléses vizsgálatok kardiológia-szakasszisztensi vonatkozásai**

18:05–18:15 **Szünet/Break**

2024. május 09. csütörtök  
18:15–19:30

Szabó Zoltán

EXPERIMENTÁLIS KARDIOLÓGIA I.  
Experimental Cardiology I.

**A farmakológia terápia kardiovaszkuláris toxicitása**  
Cardiovascular toxicity following pharmacotherapy

**Üléseelnökök:**

Papp Zoltán

Baczkó István

18:15–18:30 Óvári József<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>,  
Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet,  
Sportélettani Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani  
nem önálló Tanszék

**A delavirdine koncentráció-függő elektrofiziológiai hatásai**

Concentration-dependent electrophysiological effects of delavirdine

18:30–18:45 Losonczy Réka<sup>1</sup>, Kis Merse<sup>1</sup>, Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Volford Dávid<sup>1</sup>,  
Greschik András Zsombor<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kórélettani  
Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

**A nemi különbségek lehetséges hatásainak a vizsgálata trastuzumab által  
kiváltott karditoxicitásban patkány modellben**

Investigation of the potential sex-based differences in the development  
of trastuzumab-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

18:45–19:00 Volford Dávid<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Kis Merse<sup>1</sup>, Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Greschik A. Zsombor<sup>1</sup>,  
Somogyi Réka<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kórélettani  
Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

**A paclitaxel által kiváltott krónikus karditoxicitás vizsgálata patkány  
modellben**

Investigation of paclitaxel-induced chronic cardiotoxicity in a rat model



19:00–19:15 *Szénási Gábor<sup>1</sup>, Bakos Tamás<sup>1</sup>, Órfi Erik<sup>1</sup>, Mészáros Tamás<sup>2</sup>, Révész Csaba<sup>1</sup>, Rosivall László<sup>1</sup>, Hamar Péter<sup>1</sup>, Szebeni János<sup>3</sup>, Dézsi László<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató Központ

<sup>3</sup>SeroScience Kft. Budapest

**Liposzómás gyógyszerrel kiváltott vérnyomásváltozás mechanizmusa patkányokban**

Mechanism of liposomal drug-induced blood pressure change in rats

19:15–19:30 *Dézsi László<sup>1</sup>, Kökény Gábor<sup>2</sup>, Révész Csaba<sup>2</sup>, Mészáros Tamás<sup>1</sup>, Kozma Gergely<sup>2</sup>, Dobos Attila Balázs<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Radovits Tamás<sup>5</sup>, Szebeni János<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató Központ

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>6</sup>SeroScience Kft., Budapest

**LNP-mRNS vakcinák által kiváltott túlérzékenységi és gyulladásos reakciók sertésben**

Hypersensitivity and inflammatory reactions induced by LNP-mRNA vaccines in pigs



**2024. május 09. csütörtök**  
**08:20–09:20**

**Zárdy Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiiovaszkuláris Képző  
Munkacsoportja szervezésében

### **Transkatéteres intervenciók a képalkotó szemével**

Transcatheter Interventions as Seen by Imagers

#### **Üléselelnökök:**

*Apor Astrid*

*Jenei Csaba*

08:20–08:35 *Borbély Attila*

**HF és VHD: paradigmaváltás a betegmenedzsmentben**

HF and VHD: Paradigm Change in Patient Management

08:35–08:50 *Kracskó Bertalan*

**Az echocardiográfia aspektusai az aortabillentyű betegségeinek  
intervenciós kezelésének tervezésében**

Echocardiographic Aspects of Interventional Treatment Planning in Aortic Valve  
Disease

08:50–09:05 *Molnár Andrea*

**Funkcionális MR esetén a betegszelekció kérdései HFrEF-ben**

Questions of Patient Selection in HFrEF Regarding Functional MR

09:05–09:20 *Jenei Csaba*

**A tricuspídális regurgitáció miatt szükséges intervenció kiválasztásának  
szempontja**

Aspects of Choosing the Type of Transcatheter Intervention Aimed at Tricuspid  
Regurgitation

09:20–09:30 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**09:30–11:00**

**Zárday Imre (Színpad)**

## Interaktív esetek I. Interactive cases I.

### Üléselnökök:

Barta Judit

Kerkovits András

09:30–09:45 Kelemen Barbara<sup>1</sup>, Simon Attila<sup>2</sup>, Harmati Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály, Elektrofiziológia

<sup>2</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

**Ergometriával diagnosztizált AH JUMP, AVNRT ill. pacemaker indikáció**

Accurate diagnosis of AH JUMP, AVNRT and pacemaker indication by ergometry

09:45–10:00 Árvai Ferenc, Vargyas Lilián, Farkas Áron, Gecse Krisztián, Nagy Lajos

Markusovszky Egyetemi Oktatókórház, Szombathely

**Flecainid intoxikáció nem mindennapi esete pacemaker implantált betegnél**

Unusual case of flecainide intoxication of a patient with pacemaker

10:00–10:15 Pálinkás Eszter Dalma<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>2</sup>, Bödör Csaba<sup>3</sup>, Csonka Katalin<sup>3</sup>,  
Nagy Beáta<sup>3</sup>, Fekete Bálint<sup>1</sup>, Ráduly Tímea<sup>1</sup>, Tomcsányi János<sup>4</sup>, Gellér László<sup>5</sup>,  
Merkely Béla<sup>5</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék,  
Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>4</sup>Betegápoló Irgalmasrend Budai Irgalmasrendi Kórház

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Ismeretlen etiológiájú balkamrai laterális subepikardiális hegeképződés**

Left ventricular lateral subepicardial scarring of unknown etiology

10:15–10:30 Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Radics Bence<sup>2</sup>, Kalmár Tibor<sup>3</sup>,  
Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rácz Gábor<sup>4</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>,  
Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Iványi Béla<sup>5</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív  
Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Patológiai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermek-Egészségügyi Központ

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyermekgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

**Hypertrophiás cardiomyopathiát és ingerületvezetési zavart okozó ismeretlen eredetű glikogéntárolási betegség**

Glycogen storage disease of unknown origin causing hypertrophic cardiomyopathy and conduction disorder

10:30–10:45 Szabó-Biczók Antal<sup>1</sup>, Bodó Kinga<sup>2</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>3</sup>, Rácz Gergely<sup>4</sup>, Sepp Krisztián<sup>5</sup>, Kaizer László<sup>6</sup>, Varga Sándor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai központ, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Endokrinológiai Osztály

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai központ, Pathológiai Intézet, Szeged

**Kettős jobb oldali szívbillentyű csere low grade neuroendocrin tumor cardialis manifestatiojának kezelésére – esetbemutató**

Double right sided heart valve surgery as treatment for cardiac presentation of low grade neuroendocrin malignancy – a case report

10:45–11:00 Papp Emese<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>2</sup>, Takó Katalin<sup>3</sup>, Zádori Anita<sup>4</sup>, Szolnoky Jenő<sup>5</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képző Osztály, Kardiológiai Képző Diagnosztikai Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képző Osztály

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Szívsebészeti Osztály, Budapest

**A carcinoid, ami nem válogat – a preoperatív echocardiographia szerepe carcinoid szívbetegségben**

The carcinoid that doesn't select – the role of preoperative echocardiography in carcinoid heart disease

11:00–11:10 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**11:50–13:20**

**Zárday Imre (Színpad)**

## Interaktív esetek II.

### Üléselnökök:

Sax Balázs

Járai Zoltán

11:50–12:05 *Holub Lili<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Lakatos Botond<sup>3</sup>, Szabó Bálint<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Dél-pesti Centrumkórház Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

**Tartós antibiotikus szuppresszió inoperábilis műbillentyű endocarditisben**

Long-term antibiotic suppression in inoperable prosthetic valve infective endocarditis

12:05–12:20 *Vincze Viktória<sup>1</sup>, Pálkinkás Eszter Dalma<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Balla Dorottya<sup>3</sup>, Fekete Bálint<sup>1</sup>, Krivácsy Péter<sup>4</sup>, Bödör Csaba<sup>5</sup>, Csonka Katalin<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, I. Gyermekgyógyászati Klinika Bókay utcai részleg

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Akut szívizomgyulladás, mint első klinikai manifesztáció**

Acute myocarditis as the first clinical manifestation

12:20–12:35 *Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szappanos Ágnes<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

**„Csendes” szívelégtelenség, avagy a Still-betegség kardiális manifesztációja**

„Still” heart failure, or the cardiac manifestation of adult onset Still’s syndrome

- 12:35–12:50 *Rátosi Orsolya<sup>1</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>1</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>, Kerecsen Gábor<sup>1</sup>, Pál Tamás<sup>1</sup>, Papp Judit<sup>1</sup>, Zsigmond Előd-János<sup>2</sup>, Sági Márton<sup>3</sup>, Fintha Attila<sup>3</sup>, Végh Judit<sup>4</sup>, Zöld Dominique<sup>4</sup>, Müller Veronika<sup>5</sup>, Bohács Anikó<sup>5</sup>, Nyolczas Noémi<sup>6</sup>, Borsányi Tünde<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Észak-Pesti Centrum Kórház–Honvédkórház, Kardiológia Osztály  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet  
<sup>4</sup>Országos Reumatológiai és Fizioterápiás Intézet  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika  
<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest
- Óriás(i) dilemma**  
Giant dilemma—a case report of a patient with giant cell myocarditis
- 12:50–13:05 *Németh Marianna<sup>1</sup>, Sax Balázs<sup>2</sup>, Teszák Tímea<sup>2</sup>, Kőszegi Andrea<sup>3</sup>, Tamáska Eszter<sup>4</sup>, Fejér Csaba<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Gellér László<sup>5</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia  
<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest
- Infekatív endokarditisz miatti sikeres lead extractio kardiális reszinkronizációs defibrillátorral (CRT-D) és műszívvel (LVAD) élő betegnél**  
Successful lead extraction due to infective endocarditis in a patient with cardiac resynchronization defibrillator (CRT-D) and left ventricular assist device (LVAD)
- 13:05–13:20 *Baráth Ibolya<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Szűcsborus Tamás<sup>2</sup>, Furák József<sup>3</sup>, Shadmanian Ali<sup>4</sup>, Kaizer László<sup>5</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>6</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Sebészeti Klinika  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet  
<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Patológiai Intézet  
<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg
- Panaszokat okozó pericardialis cysta**  
Symptomatic pericardial cyst
- 13:20–13:30 **Szünet/Break**





**2024. május 09. csütörtök**  
**13:30–14:30**

**Zárdy Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiológiai Informatika Munkacsoport  
szervezésében

### **Digitális ikerpár a kardiológiában: Az MI és a többléptékű szimuláció lehetőségei a molekuláris szinttől a komplex klinikai predikcióig**

Digital Twins in Cardiology: Potentials of AI and Multiscale Modelling from  
the Molecular Level to Complex Clinical Predictions

#### **Üléselnökök:**

*Gasz Balázs*

*Kormányos Árpád*

*Jenei Csaba*

13:30–13:38 *Gasz Balázs*

#### **Digitális ikerpárok és a szimuláció fejlődése a kardiológiában**

Digital Twins and the Development of Simulation in Cardiology

13:38–13:47 *Mariano Vazquez*

#### **Supercomputer-based Virtual Humans: A Mixed Mechanistic and AI Approach**

Supercomputer-based Virtual Humans: A Mixed Mechanistic and AI Approach

13:47–13:55 *Gernot Plank*

#### **Computational Methods in Cardiac Electrophysiology and Complex Cardiac Systems**

Computational Methods in Cardiac Electrophysiology and Complex Cardiac Systems

13:55–14:04 *Csikász Attila*

#### **Sejtszintű gyógyszerhatás-előrejelzés**

Predicting Drug Effects on the Cellular Level

14:04–14:12 *Csippa Benjamin*

#### **Koronária- és vaszkuláris rendszerek áramlástanai szimulációja**

Simulation of Fluid Dynamics in Coronaries and Vasculature



14:12–14:21 *Barabás János Imre*

**Statikus modellek és dinamikus szimulációk a betegellátásban**

Static Modelling and Dynamic Simulations in Patient Care

14:21–14:30 *Kupó Péter*

**Virtuális valóság a szív-elektrofiziológiai laborban: Az elektroanatómiai térképezőrendszerek mindennapi használata**

Virtual Reality in the Cardiac Electrophysiology Laboratory: Everyday Use of Electroanatomical Mapping Systems

14:30–14:40 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**14:40–15:40**

**Zárdy Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Ifjúsági Bizottsága  
szervezésében

### **Ifjúsági szekció – Forrongó témák a kardiológia különböző területein**

Youth section – Hot Topics in Different Areas of Cardiology

#### **Üléselnökök:**

*Takács Hedvig*

*Gál Roland*

14:52–15:04 *Rácz Gergely*

**Klaszteranalízis cardiomyopathiákban, úton a personalizált medicina felé**

Cluster Analysis in Cardiomyopathies, on the Way to Personalized Medicine

15:04–15:16 *Ahres Abdelkrim*

**Anatómiai vs. ischaemia vezérelt PCI-stratégia krónikus coronaria  
szindrómában**

Anatomical vs. Ischemia-guided PCI Strategy in Chronic Coronary Syndrome

15:16–15:28 *Nagy László*

**Implantálható eszközök és a tricuspidalis billentyű**

Implantable Devices and the Tricuspid Valve

15:28–15:40 *Takács Hedvig*

**Klinikai genetikai vizsgálatok értelmezése cardiomyopathiákban**

The Interpretation of Clinical Genetic Studies in Cardiomyopathies

15:40–15:50 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**17:55–19:25**

**Zárday Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

### **Krónikus thromboemboliás pulmonalis hypertonia (angol szekció)** CTEPH (Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension)

#### **Üléseknökök:**

*Csanádi Zoltán*

*Karlócai Kristóf András*

*Andréka Péter*

17:55–18:10 *Shahrokh Taghavi*

#### **CTEPH sebészeti kezelése**

Surgical Treatment for CTEPH

18:10–18:25 *Juhász Boglárka*

#### **Pulmonalis thrombendartectomiás esetek**

Pulmonary Thrombendartectomy – Cases

18:25–18:40 *Irene Lang*

#### **CTEPH katéteres kezelése**

Percutaneous Treatment for CTEPH

18:40–18:55 *Szük Tibor István*

#### **CTEPH katéteres kezelése – Debreceni tapasztalatok**

Percutaneous Treatment for CTEPH – Experience from Debrecen

18:55–19:10 *Takács Péter*

#### **CTEPH katéteres kezelése – GOKVI-s tapasztalatok**

Percutaneous Treatment for CTEPH – Experience from GOKVI

19:10–19:25 *Bálint Olga Hajnalka*

#### **A gyógyszeres kezelés szerepe CTEPH-ban**

Role of Medical Treatment in CTEPH



**2024. május 10. péntek**  
**08:00–09:30**

**Kerkovits Gyula**

## Képpalkotás aorta stenosisban és iszkémiás szívbetegségben

### Üléselnökök:

*Piróth Zsolt*

*Kerecsen Gábor*

08:00–08:15 *Berta Balázs<sup>1</sup>, Roleder Tomasz<sup>2</sup>, Kedhi Elvin<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

<sup>2</sup>Regional Specialist Hospital, Kardiológiai Osztály, Wrocław, Poland

<sup>3</sup>Brüsszeli Egyetem, Erasmus Kórház, Brüsszel, Belgium

**A statin terápia hiánya együtt jár a diabéteses betegek non-culprit, nem iszkémiás lézióinak plakk instabilitásával – adatok a COMBINE OCT-FFR study-ból**

Lack of statin therapy is associated with plaque instability in non-culprit non-ischemic lesions of diabetic patients – data from the COMBINE OCT-FFR study

08:15–08:30 *Bunta Bálint-Levente, Heltai Krisztina, Vándor László, Merkely Béla*

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia

**IVUS vezérelt ISR kezelés**

IVUS guided ISR treatment

08:30–08:45 *Dénes Mónika<sup>1</sup>, Mohácsi Fanni<sup>2</sup>, Bartos Péter Vince<sup>3</sup>, Kovács Gergely<sup>4</sup>,*

*Vértessaljai Márton<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>5</sup>, Kolossváry Márton<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képpalkotó Osztály, Kardiológiai Képpalkotó Diagnosztikai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képpalkotó Osztály

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Aorta stenosis súlyosságának átminősítése szív-CT és echocardiográfias paraméterek kombinálásával nyert hibrid módszerrel**

Reclassification from severe to moderate aortic stenosis using hybrid-AVA technique



08:45–09:00 *Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>2</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Turschl Tímea<sup>3</sup>, Bódi Beáta<sup>4</sup>, Papp Zoltán<sup>4</sup>, Bálint Tímea<sup>2</sup>, Nagy Dávid<sup>2</sup>, Radovits Tamás<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>5</sup>, Straub Éva<sup>6</sup>, Nagy Andrea<sup>3</sup>, Apor Astrid<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

**A miokardiális munka index és a kalcium-érzékenység, mint a bal kamrai kontraktilitás markerei aorta sztenózisban**

Myocardial work and calcium sensitivity as markers of contractility in aortic valve stenosis

09:00–09:15 *Bajka Balázs<sup>1</sup>, Cernica Daniel<sup>1</sup>, Rat Nora<sup>2</sup>, Benedek Theodora<sup>2</sup>, Benedek Imre<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika

<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**Az aortabillentyűk 3D-nyomtatott modelljeinek pontossága – összehasonlító vizsgálat a planimetrikus és a fotogrammetrikus mérési módszerek között**

Accuracy of 3D-Printed Models of Aortic Valves – a Comparative Analysis Between Planimetric and Photogrammetric Measurements

09:15–09:30 *Mohácsi Fanni<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>3</sup>, Vértesaljai Márton<sup>4</sup>, Dénes Mónika<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képpalkotó Osztály, Kardiológiai Képpalkotó Diagnosztikai Osztály, Budapest

**Transzkatéteres aortabillentyű beültetés utáni ritka szövődmény perkután ellátása.**

Percutaneous management of a rare complication after transcatheter aortic valve implantation.

09:30–09:40 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**08:10–09:10**

**Haynal Imre**

## **Kardiovaszkuláris rizikófaktorok, kardiovaszkuláris prevenció** Cardiovascular risk factors, cardiovascular prevention

### **Üléselnökök:**

*Tóth Kálmán*

*Simon Attila*

08:10–08:25 *Simon Attila*<sup>1</sup>, *Faluközy József*<sup>2</sup>, *Sípos Károly*<sup>1</sup>, *Tiringer István*<sup>3</sup>, *Lugosi Péter*<sup>1</sup>,  
*Veress Gábor*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

<sup>2</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály; Osztályvezető, Elektrofiziológia,  
Balatonfüred

<sup>3</sup>Pécsi Tudomány Egyetem Általános Orvosi Kar Magatartástudományi Intézet,  
Magatartástudományi Intézet, Pécs

**Szívinfarktust elszenvedett Veszprém vármegyei betegek halálozási  
kockázata kardiológiai rehabilitáció után és anélkül, 2018–2021.**

Mortality risk of patients with myocardial infarction in Veszprém County, Hungary,  
after and without cardiac rehabilitation, 2018–2021.

08:25–08:40 *Farkas András*<sup>1</sup>, *Lakos Barnabás Ákos*<sup>2</sup>, *Szikszai Estella Anna*<sup>2</sup>, *Farkas Attila*<sup>3</sup>,  
*Pintér Jenő Antal*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ,  
Szeged, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Prediabetes mellitus egy alulértékelt kockázati tényező, mely szív- és  
érrendszeri megbetegedések fokozott kockázatával jár**

Prediabetes mellitus as an underrecognized risk factor is associated with increased  
risk of cardiovascular morbidities



08:40–08:55 Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>, Prohászka Bence<sup>1</sup>, Drobni Zsófia Dóra<sup>2</sup>, Sándor Zsófia<sup>1</sup>, Blasszauer Celia<sup>3</sup>, Reibl Dániel<sup>3</sup>, Komka Ida<sup>3</sup>, Masszi Tamás<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>MedicalScan Kft.

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, hematológia, Budapest

**Colorectalis carcinomás betegek kardiovaszkuláris eseményeinek és halálozásának vizsgálata: Hazai retrospektív 5 éves követéses vizsgálat eredményei**

Cardiovascular events and mortality of Hungarian colorectal cancer patients: The results of a 5-years retrospective longitudinal study

08:55–09:10 Juhász Dénes<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>3</sup>, Dósa Edit<sup>4</sup>, Sipos Barbara<sup>1</sup>, Polgár László<sup>1</sup>, Szrenkó Blanka<sup>1</sup>, Nyárády Balázs<sup>4</sup>, Nagy Áron<sup>5</sup>, Demjén Zsófi<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Szeri Flóra<sup>5</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képalkotó Kutatócsoport, Képalkotó Diagnosztikai Részleg

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képalkotó Diagnosztikai Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenció Radiológiai Tanszék

<sup>5</sup>MTA TTK, Molekuláris Élettudományi Intézet

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A Szervetlen Pirofoszfát Szerepe a Kardiális Kalcifikáció Kialakulásában**  
The Role of Inorganic Pyrophosphate in the Development of Cardiac Calcification

09:10–09:20 **Szünet**/Break





**2024. május 10. péntek**  
**13:20–14:20**

**Haynal Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Magzati Kardiológia Munkacsoportja  
szervezésében

### **A magzati szív vizsgálata speciális anyai betegségekben és állapotokban**

Fetal Echocardiography in Special Maternal Illnesses and Conditions

#### **Üléselnökök:**

*Prodán Zsolt*

*Hajdú Júlia*

13:20–13:32 *Katona Márta, Horváth Emese, Sikovanyecz János, Bitó Tamás, Orvos Hajnalka*

**A prenatális sonographiás markerek prediktív értéke asszisztált reprodukcióval fogant magzatok fejlődési rendellenességeinek felismerésében**

The Predictive Value of Prenatal Sonographic Markers in the Recognition of Congenital Malformations in Fetuses Conceived with Assisted Reproductive Technique

13:32–13:44 *Györkös Beáta, Benkő Zsófia, Kékesi Anna*

**A Williams-syndroma intrauterin felismerése**

The Intrauterine Diagnosis of Williams Syndrome

13:44–13:56 *Hajdú Júlia*

**Szerzett magzati autoimmun szívkárosodás prenatális kezelése**

Acquired Fetal Autoimmune Cardiac Disease – Prenatal Therapy

13:56–14:08 *Masszi György, Györkös Beáta, Ladányi Anikó, Hajdú Júlia*

**Javaslat anyai anti-SSA/SSB antitest miatt veszélyeztetett magzatok kardiológiai követésére**

Recommendation for the Cardiological Monitoring of Fetuses at Risk Due to Maternal anti-SSA/SSB Antibodies

14:08–14:20 *Simon Kornélia*

**DORV és ami mögötte állhat**

DORV – What Can Be the Cause Behind It?

14:20–14:30 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**15:40–16:40**

**Haynal Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

### **Kardioimmunológia** Cardioimmunology

#### **Üléselnökök:**

*Szappanos Ágnes*

*Becker Dávid*

15:40–16:00 *Szappanos Ágnes*

#### **Kardioimmunológia: az immunrendszer jelentősége a szív homeosztázisában és kardiológiai kórképekben**

Cardioimmunology: the importance of the immune system in cardiac homeostasis and cardiac diseases

16:00–16:20 *Majnik Judit Zsuzsanna*

#### **A myocarditisek immunológiai vonatkozásai**

Immunological aspects of myocarditis

16:20–16:40 *Tarjányi Zoltán*

#### **A coronaria atherosclerosis immunológiai alapjai**

Immunological basis of coronary atherosclerosis

16:40–16:50 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**17:25–17:55**

**Haynal Imre**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**  
**Szakmapolitikai beszélgetés**

17:25–17:55 *Bidló Judit, Merkely Béla*  
**Szakmapolitikai beszélgetés**

17:55–18:00 **Szünet**/Break

**2024. május 10. péntek**  
**08:05–09:05**

**Littmann Imre**

## Strukturális Intervenciók

### Üléselnökök:

*Kertész Attila Béla*

*Merkely Béla*

08:05–08:20 *Kecskeméti Dorottya<sup>1</sup>, Nagy Zsolt<sup>1</sup>, Szabó Balázs<sup>1</sup>, Pataki Szabina<sup>2</sup>,  
Temesvári András<sup>1</sup>, Szegedi Margit<sup>1</sup>, Környei László<sup>3</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>4</sup>,  
Kabir Saleha<sup>5</sup>, Rosenthal Eric<sup>5</sup>, Piróth Zsolt<sup>6</sup>, Andréka Péter<sup>6</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>7</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képző Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos  
Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

<sup>5</sup>Evelina London Children's Hospital, Guys & St Thomas' Hospital NHS Foundation Trust

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>7</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály,  
Budapest

### **Felnőttkori Perkután Sinus Venosus Defektus Zárás – Program Indítása és Kezdeti Tapasztalatok**

Percutaneous Closure of Sinus Venosus Atrial Septal Defect in Adulthood –  
Program Launch and Initial Results

08:20–08:35 *Bogdan Manuella, Polgár Balázs, Bencze Jusztina, Lovász Orsolya,  
Tóth Zsamboki Emese, Duray Gábor Zoltán*

Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Észak-Pesti Centrum Kórház–Honvédkórház,  
Kardiológia Osztály

### **Bal pitvari eszközös fülcsezárás biztonságossága és hatékonysága non-valvuláris pitvarfibrillációban: 10 év klinikai tapasztalatai Watchman occluder behelyezésével**

The safety and efficacy of left-atrial appendage closure in patients with non-valvular  
atrial fibrillation: 10 years of clinical experience with Watchman closure device  
implantation



08:35–08:50 *Molnár Levente<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>3</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Fejér Csaba<sup>2</sup>, Szigethi Tímea<sup>3</sup>, Czimbalmos Csilla<sup>4</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

**Első tapasztalatok az inderekt mitralis annuloplasticával–Carillon beültetés**

First experience with indirect mitral annuloplasty–Carillon implantation

08:50–09:05 *Sághy László<sup>1</sup>, Gausz Flóra Diána<sup>2</sup>, Saleem George<sup>3</sup>, Kormányos Árpád<sup>4</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Miklós Márton<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>2</sup>, Makai Attila<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Sasi Viktor<sup>5</sup>, Szűcsboros Tamás<sup>5</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>5</sup>, Krányák Dóra<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**TAVI-t követő pacemaker implantációk tapasztalatai**

Pacemaker implantation after TAVR, single center experience

09:05–09:10 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**09:10–10:10**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker Munkacsoportja  
szervezésében

### **Vezetőrendszeri ingerlés – 2024** Conduction System Pacing – 2024

#### **Üléseelnökök:**

*Clemens Marcell*  
*Osztheimer István*

09:10–09:25 *Bógyi Péter*

**A vezetőrendszeri ingerlés fajtái, metodikai lehetőségek, korlátai**  
Different Types of CSP, Technology, Limitations

09:25–09:40 *Ezer Péter*

**Vezetőrendszeri ingerlés „pace and ablate” stratégia esetén**  
CSP in „Pace and Ablate”

09:40–09:55 *Nagy László*

**Vezetőrendszeri ingerlés vs. CRT reszinkronizációs kezelés indikációja esetén**  
CSP vs. CRT in Patients with Indication for Resynchronization Therapy

BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. ÁLTAL TÁMOGATOTT SZAKMAI TÉMAKÖR

09:55–10:10 *Gellér László*

**Vezetőrendszeri ingerlés – jövőbeli kilátások**  
CSP – Future Perspectives

10:10–10:20 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**10:20–11:20**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Hypertonia Munkacsoportja  
szervezésében

### **Hypertonia – ESH 2023-as ajánlás** Hypertension – ESH Guideline (2023)

#### **Üléseelnökök:**

*Járai Zoltán*

10:20–10:40 *Járai Zoltán*

#### **Diagnosztikai újdonságok és terápiás célértékek az ESH 2023-as irányelvében**

Diagnostic novelties and therapeutic target values on the ESH 2023 Guideline

10:40–11:00 *Páll Dénes*

#### **Terápiás újdonságok az ESH 2023-as irányelvében**

Therapeutic novelties on the ESH 2023 Guideline

11:00–11:20 *Kerecsen Gábor*

#### **Renális denerváció update: ESH-EAPCI konszenzus**

Update: renal denervation – ESH-EAPCI Consensus

11:20–11:30 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**13:10–14:40**

**Littmann Imre**

## HCM és HCM fenokópiák diagnosztikája és kezelése

### Üléselnökök:

Halmosi Róbert

Sepp Róbert

- 13:10–13:25 Sepp Róbert<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Boda Krisztina<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Pálincás Attila<sup>3</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet, Szeged  
<sup>3</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **A globális longitudinális strain és myocardialis munka paramétereinek függése hypertrophiás cardiomyopathiás betegekben mért klinikai és echocardiográfiás paramétereiktől**

Dependence of global longitudinal strain and myocardial work parameters on clinical and echocardiographic parameters measured in hypertrophic cardiomyopathy patients

- 13:25–13:40 Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Boda Krisztina<sup>2</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Csányi Beáta<sup>3</sup>, Hategan Lidia<sup>3</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Szarkomer génmutáció hordozása alacsonyabb myocardialis munka értékekhez vezet hypertrophiás cardiomyopathiában**

Carriage of a sarcomere gene mutation leads to lower myocardial work values in hypertrophic cardiomyopathy



13:40–13:55 *Tringer Annamária<sup>1</sup>, Borbás János<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>2</sup>, Rácz Gergely<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Schwartz Noémi<sup>2</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>2</sup>, Hategan Lidia<sup>3</sup>, Csányi Beáta<sup>3</sup>, Pap Róbert<sup>4</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>5</sup>, Nagy István<sup>6</sup>, Szili-Török Tamás<sup>7</sup>, Sepp Róbert<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szívsebészeti Osztály

<sup>6</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biokémiai Intézet

<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Az ACTC1 gén novel p.Asn94Ile mutációja extrém fokú szívizom fibrózist okoz hypertrophiás cardiomyopathiával és progresszív ingerületvezetési zavarral járó fenotípusban**

Extreme myocardial fibrosis caused by a novel cardiac actin gene (ACTC1) p.Asn94Ile mutation leading to hypertrophic cardiomyopathy and progressive conduction disease

13:55–14:10 *Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**A kardiális myozin inhibitor mavacamten már rövid időtávon csökkenti a bal kamra kifolyótraktus gradienst obstruktív hypertrophiás cardiomyopathiában**

The cardiac myosin inhibitor mavacamten reduces left ventricular outflow gradient in obstructive hypertrophic cardiomyopathy already in the short term



14:10–14:25 *Szűcsborus Tamás<sup>1</sup>, Pálinkás Attila<sup>2</sup>, Rácz Gergely<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>3</sup>, Kormányos Árpád<sup>3</sup>, Borbás János<sup>3</sup>, Schwartz Noémi<sup>3</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Sepp Róbert<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>2</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Dirket, abnormis kommunikáció a szeptális artériák és a szívkamrák között: Súlyos szövődmények lehetősége alkoholos szeptum abláció során hypertrophias cardiomyopathiában**

Direct abnormal communications between septal perforator arteries and cardiac chambers: a potential source of serious complications during alcohol septal ablation in hypertrophic cardiomyopathy

14:25–14:40 *Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Radics Bence<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>, Iványi Béla<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Pathológiai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Chloroquine cardiomyopathia klinikai és pathológiai vonatkozásai**

Clinical and pathological aspects of chloroquine cardiomyopathy

14:40–14:50 **Szünet**/Break



2024. május 10. péntek  
14:50–16:20

Littmann Imre

## Pacemaker implantáció elektróda extrakció

### Üléselnökök:

Gellér László

Sághy László

14:50–15:05 *Benák Attila<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sághy László<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

### **Ultrahang vezérelt véna axillaris punkció összehasonlítása a konvencionális implantációs technikákkal**

Comparison of ultrasound-guided axillary vein puncture with conventional implantation techniques

15:05–15:20 *Miklós Márton<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>, Sághy László<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Pacemaker implantáció során végzett véna caphalica preparáció sikeressége egy nagy volumenű centrumban**

Success rate of the cephalic vein cutdown during pacemaker implantation in a high volume center

15:20–15:35 *Gausz Flóra Diána<sup>1</sup>, Lena Kom Nangob Manuela<sup>1</sup>, Gedeon Paul Emmanuel<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Sághy László<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Atrioventrikuláris, egyelektródás, lebegő pitvari dipólussal rendelkező defibrillátorok ritmuszavar felismerési képességeinek összehasonlítása hagyományos egy- és kétüregű ICD rendszerekkel**

Arrhythmia detection in atrioventricular, single-lead, floating atrial dipole ICD systems compared to conventional single- and dual-chamber defibrillators

15:35–15:50 *Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Gagyri Rita-Beáta<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>4</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia osztály, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kongenitális szívbetegeken végzett perkután PM/ICD elektróda extrakcióval nyert tapasztalataink**

Transvenous lead extraction in congenital heart disease patients

15:50–16:05 *Zsigmond Előd-János<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>, Makai Attila<sup>3</sup>, Miklós Márton<sup>3</sup>, Klausz Gergely<sup>4</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, II.sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Elektrofiziológiai-Aritmológiai Részleg, Szeged

**Transzvenás elektróda extrakció: egy magyar terciér centrum 10 éves tapasztalata**

Transvenous lead extraction: ten-year experience from a tertiary hungarian center

16:05–16:20 *Csillik Andrea<sup>1</sup>, Gagyri Rita-Beáta<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>3</sup>, Beck András<sup>4</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>5</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képpalkotó Osztály, Kardiológiai Képpalkotó Diagnosztikai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>5</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia osztály, Zalaegerszeg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Perkután PM, ICD elektróda extrakció rotációs mechanikus dilatátorhasználat prediktorai**

Transvenous lead extraction: predictors of rotational-mechanical dilator use

16:20–16:30 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**16:30–17:30**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

„Harc a Női Szívekért” Alapítvány szervezésében

### Újdonságok a kardiológia különböző érdekes területeiről News About Various Interesting Areas of Cardiology

#### Üléseelnökök:

*Masszi Gabriella*

*Feller Antal*

16:30–16:50 *Zámolyi Károly*

**Hogyan menedzseljük a szívelégtelenségben szenvedő beteget?**

How do we manage a patient with heart failure?

16:50–17:10 *Császár Albert*

**Az obezitás elleni új terápiás lehetőségek; jelen és jövő**

New Therapeutic Options Against Obesity; Present and Future

17:10–17:30 *Bártfai Ildikó*

**A szív és az agy párbeszéde**

Dialogue Between the Heart and the Brain

17:30–17:40 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**17:40–19:10**

**Littmann Imre**

## Sportkardiológia II.

### Üléselnökök:

Kiss Orsolya

Ágoston Gergely

17:40–17:55 Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámódi Márk<sup>1</sup>, Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Benkő Regina<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

### **Autonóm idegrendszeri egyensúly és sport: Nyugalmi rövid távú szívfrekvencia variabilitás vizsgálata válogatott vízilabdázók körében**

Autonomic nervous system balance and sports: Investigation of resting short-term heart rate variability among national water polo players

17:55–18:10 Kiss Orsolya<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Zámódi Márk<sup>2</sup>, Szijártó Ádám<sup>3</sup>, Fazekas Levente<sup>4</sup>, Demeter Zalán<sup>5</sup>, Babici Klaudia<sup>2</sup>, Varga Ágnes<sup>2</sup>, Boroncsok Dóra<sup>2</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>2</sup>, Benkő Regina<sup>2</sup>, Fábíán Alexandra<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Becker Dávid<sup>9</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>5</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

### **Mesterséges intelligencia alkalmazása a sportadaptációs folyamatok komplex összefüggéseinek vizsgálatában**

Application of artificial intelligence in the study of complex relationships in sport adaptation processes

- 18:10–18:25 *Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Vágvölgyi Anna<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>3</sup>, Orosz Andrea<sup>4</sup>, Kapornai Krisztina<sup>5</sup>, Kiss Enikő<sup>6</sup>, Varró András<sup>7</sup>, Farkas András<sup>8</sup>, Lengyel Csaba<sup>9</sup>, Szili-Török Tamás<sup>10</sup>, Farkas Attila<sup>9</sup>*
- <sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Belgyógyászati Klinika, Akut Belgyógyászati Osztály  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK I. sz. Belgyógyászati Klinika, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Családorvosi Intézet  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet  
<sup>5</sup>SZTE SZAOK, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ  
<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ  
<sup>7</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentőfarmakológiai Kutatócsoport  
<sup>8</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia  
<sup>9</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika  
<sup>10</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged
- Kardiovaszkuláris adaptációs mechanizmusok vizsgálata fiatal élsportolóknál**  
Cardiovascular adaptation mechanisms in young elite athletes
- 18:40–18:55 *Husznai Róbert<sup>1</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Éreth Zsófia<sup>2</sup>, Böcskei Renáta<sup>3</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>*
- <sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs  
<sup>3</sup>Szent Borbála Kórház, Pulmonológia, Tatabánya
- Oszcillometriás és echokardiográfiás alapú percvolumen meghatározás fiatal sportolóknál**  
Oscillometric and echocardiography-based cardiac output determination in young athletes
- 18:55–19:10 *Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámody Márk<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Benkő Regina<sup>1</sup>, Apponyi Györgyi Júlia<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>*
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest
- Komplex sportadaptációs változások leképezése elektrokardiográfiával: standard EKG, szívfrekvencia variabilitás és QRST integrál változások részletes elemzése élsportolóknál**  
Modelling complex sport adaptation with electrocardiography: detailed analysis of standard ECG, heart rate variability and QRST integral changes in elite athletes

2024. május 10. péntek  
08:15–09:15

Gottsegen György

## Keringésszabályozás

### Üléselnökök:

Cziráki Attila

Drobni Zsófia Dóra

08:15–08:30 *Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Jakab Andrea Emese<sup>2</sup>, Bereczki Csaba<sup>2</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>,  
Illyés Miklós<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, ÁOK Gyermekklinika

**A centrális és perifériás szisztolés vérnyomás szimultán non-invazív  
mérése fiatalkori magasvérnyomás betegségben szenvedő serdülőkben**

Simultaneous non-invasive measurement of central and peripheral systolic blood  
pressure in adolescents with juvenile essential hypertension

08:30–08:45 *Rajcsány Kitti<sup>1</sup>, Bátori Szidónia<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Gagy Rita-Beáta<sup>3</sup>,  
Forster Tamás<sup>4</sup>, Balázs Erika<sup>1</sup>, Bíber Veronika<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ,  
Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum,  
Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív  
Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia,  
Kardiológia

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

**Versenypilóták stresszreakciójának értékelése szívfrekvencia variabilitás  
elemzésével extrém repülési körülmények között**

Evaluation of Race Pilots' Stress Response through Heart Rate Variability Analysis in  
Extreme Flight Conditions

08:45–09:00 *Cziráki Attila<sup>1</sup>, Rátgéber László<sup>2</sup>, Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Németh Ádám<sup>1</sup>,  
Husznai Róbert<sup>1</sup>, Illyés Miklós<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Pécs

**Az artériás stiffness paraméterek vizsgálata a klinikai gyakorlatban.  
Új alkalmazási területek és eredmények**

Investigation of arterial stiffness parameters in clinical practice. Novel applications  
and results





09:00–09:15 *Hejmel László<sup>1</sup>, Horváth Örs András<sup>2</sup>, Vizer Donát<sup>2</sup>, Benavides Reyes Mária Luna<sup>1</sup>,  
Ajtay Bella Eszter<sup>1</sup>, Meszéna Tamás<sup>2</sup>, Béres Szabolcs<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály  
<sup>2</sup>Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs

**A pulzus érkezési idő (PAT) nemlineáris vizsgálata a légzési mintázat függvényében egészséges önkéntesekben**

Nonlinear assessment of pulse arrival time (PAT) as a function of breathing pattern in healthy volunteers

09:15–09:25 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**10:35–12:05**

**Gottsegen György**

## **A jobb szívfél és a pulmonális keringés invazív és képalkotó vizsgálata**

Invasive heart non-invasive assessment of the right Heart and pulmonary  
circulation

### **Üléselnökök:**

*Varga Albert*

*Karlócai Kristóf András*

10:35–10:50 *Morvai-Illés Blanka<sup>1</sup>, Vass Andrea<sup>2</sup>, Nagy György<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</sup>,  
Csadi Róbert<sup>2</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>,  
Ágoston Gergely<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia,  
Kardiológia

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum,  
Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **A jobb kamra funkció és a pulmonális keringés vizsgálata pulmonális embólián átesett betegeknél fekvőkerékpár-terheléssel echocardiographiával**

Evaluation of the right ventricular function and pulmonary circulation with exercise  
stress echocardiography after pulmonary embolism

10:50–11:05 *Csadi Róbert<sup>1</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Morvai-Illés Blanka<sup>2</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>,  
Ágoston Gergely<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia,  
Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

### **A jobb kamrai strain összefüggése a haemodinamikai paraméterekkel valamint prognosztikus értékük pulmonális hipertóniás betegeknél**

Correlation of right ventricular strain with hemodynamic parameters and  
its prognostic value in patients with pulmonary hypertension

11:05–11:20 Nagy Alexandra<sup>1</sup>, Laczkó Virág<sup>1</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>2</sup>, Karlócai Kristóf András<sup>3</sup>, Müller Veronika<sup>3</sup>, Csósza Györgyi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológia Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest

**Echocardiográfia alapú score tüdőbetegséghez társult pulmonális hipertóniában**

Echocardiography-based score system in pulmonary hypertension associated with lung disease

11:20–11:35 Csósza Györgyi<sup>1</sup>, Nagy Alexandra<sup>2</sup>, Matics Zsombor<sup>1</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>3</sup>, Müller Veronika<sup>1</sup>, Karlócai Kristóf András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológia Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Társbetegségek hatása a jobb szívfél adaptációra prekapilláris pulmonális hipertóniában**

Effect of comorbidities on right heart adaptation in precapillary pulmonary hypertension

11:35–11:50 Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Morvai-IIIés Blanka<sup>1</sup>, Csadi Róbert<sup>3</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>3</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia, Szeged

**Kóros haemodinamikai válasz modellezése HFpEF-ben a bal kamrai töltőnyomás-pulmonális pangás és jobb kamra-pulmonális artéria coupling analízisével**

Modelling of the pathological haemodynamic response in HFpEF by the analysis of left ventricular filling pressure-pulmonary oedema and right ventricular-pulmonary artery coupling

11:50–12:05 Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Morvai-IIIés Blanka<sup>2</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>3</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Családorvosi Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Az aorta műbillentyű implantáción átesett betegek tüdőultrahangos vizsgálatának prognosztikai értéke**

The prognostic value of lung ultrasound in patients undergoing aortic valve replacement

12:05–12:15 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**12:15–13:15**

**Gottsegen György**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

### **A modern kor emberét érő ártalmak és megoldási lehetőségek** Harms and Potential Solutions for People of the Modern Age

#### **Üléseelnökök:**

*Szabados Eszter*

*Vértes András*

12:15–12:30 *Kohut László*

#### **Környezeti ártalmak: Zajártalom, légszennyezés, klímaváltozás**

Environmental Risk Factors: Noise, Air Pollution, Climate Change

12:30–12:45 *Lugosi Péter*

#### **Fizikai inaktivitás – A fizika aktivitás szerepe a kardiovaszkuláris prevencióban**

Physical Inactivity – The role of Physical Activity in Cardiovascular Prevention

12:45–13:00 *Hódi Gabriella*

#### **Obesitás – A mai világgjárvány**

Obesity – Today's Global Epidemic

13:00–13:15 *Nagy András Csaba*

#### **Komplex rizikómenedzsment a kardiovaszkuláris prevenció érdekében – Újítások és gyakorlati tapasztalatok**

Complex Risk Management in Cardiovascular Prevention – Innovations and Initial Experiences

13:15–13:25 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**13:25–14:25**

**Gottsegen György**

## Tudományos szimpózium

A Magyar Kardiológusok Társasága Emeritus Kardiológusok Klubja  
szervezésében

### Szívrogmuszavarok kezelése időskorban

The Treatment of Cardiac Arrhythmias in the Elderly

#### Üléseelnökök:

*Borbola József*

*Lőrincz István*

*Rostás László*

13:25–13:45 *Rostás László*

#### **100 éves W. Einthoven Nobel-díja**

Hommage to W. Einthoven's Nobel Prize

13:45–14:05 *Lőrincz István*

#### **Pitvarfibrilláció és a vegetatív idegrendszer – 2024**

Atrial Fibrillation and the Autonomic Nervous System – 2024

14:05–14:25 *Borbola József*

#### **Borivás és a pitvarfibrilláció**

Wine and Atrial Fibrillation

14:25–14:30 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**14:30–15:30**

**Gottsegen György**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Gyermekkardiológiai Szekció és  
ACHD Munkacsoport

**Speciális problémák a veleszületett szívbetegeknél –  
A gyermek és felnőtt CHD munkacsoport közös szimpóziuma**  
Specific Problems in Patients with Congenital Heart Disease –  
Joint Symposium of the Pediatric and Adult CHD Working Groups

### Üléselnökök:

*Bálint Olga Hajnalka*  
*Mogyorósy Gábor*

14:30–14:42 *Mogyorósy Gábor*

**Infektív endocarditis guideline – Gyermekkorai vonatkozások**

Infective Endocarditis Guideline – Implications for Childhood

14:42–14:54 *Kis Éva*

**Intrapulmonalis és aortico-pulmonalis kollaterális keringés – Diagnózis és  
klinikai jelentőség**

Intrapulmonary and Aortico-pulmonary Collateral Circulation – Diagnosis and Clinical  
Significance

14:54–15:06 *Nagy Zsolt*

**ACHD és sport**

ACHD and Sport

15:06–15:18 *Szabó Balázs*

**Fogamzásgátlás ACHD-betegeknél**

Contraception in ACHD Patients

15:18–15:30 *Pataki Szabina*

**Sugárterhelés terhesség alatt**

Radiation Exposure During Pregnancy

15:30–15:40 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**18:00–19:00**

**Gottsegen György**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiológiai Fizioterápia  
Munkacsoport szervezésében

### Az evidencián alapuló kardiológiai fizioterápia aktualitásai Evidence-based Cardiac Physiotherapy

#### Üléselnökök:

*Gellér László*

*Szendrő Gabriella*

*Horváth Mónika*

18:00–18:12 *Kabai Fruzsina*

#### **Irányelvfejlesztés a szívelégtelen betegek fizioterápiájáról**

The Physiotherapy of Patients with Heart Failure – Guideline Development

18:12–18:24 *Kolozsvári Dóra*

#### **A pulmonális hipertóniás betegek rehabilitációjának jelentősége**

The Importance of Rehabilitation in Patients with Pulmonary Hypertension

18:24–18:36 *Gabriella Császár*

#### **A kéz szorítóerejének és a kardiovaszkuláris betegségek kockázatának összefüggései nőknél**

The Relationship Between Handgrip Strength and the Risk of Cardiovascular Disease in Women

18:36–18:48 *Juhász Eleonóra*

#### **Az időskori funkcionális értékelésének tapasztalatai pulzuskontroll mellett**

Experiences in the Assessment of Functionality in the Elderly with Heart-rate Monitoring

18:48–19:00 *Lacsní-Deutsch Katalin*

#### **A gyógytornász szerepe a gyermekkardiológiai intenzív osztályon**

The Role of Physiotherapy in the Pediatric Cardiology Intensive Care Unit



**2024. május 10. péntek**  
**08:35–10:05**

**Szabó Zoltán**

## Experimentális kardiológia II. – versenyszekció

### Üléselnökök:

Baczkó István

Koller Ákos

Halmosi Róbert

08:35–08:50 Kurczina Anita<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>2</sup>, Kertész Attila Béla<sup>1</sup>, Kracsó Bertalan<sup>1</sup>, Mányiné Siket Ivetta<sup>3</sup>, Pólik Zsófia<sup>3</sup>, Molnár Andrea<sup>1</sup>, Balogh Ágnes<sup>1</sup>, Fülöp Tibor<sup>1</sup>, Antal Laura<sup>4</sup>, Fagyas Miklós<sup>3</sup>, Szerafin Tamás<sup>5</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Papp Zoltán<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem ÁOK

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Szívsebészeti Klinika

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

### **Az ACE2, mint biomarker diagnosztikai és prognosztikai szerepének vizsgálata súlyos aorta stenosisban szenvedő betegekben**

Diagnostic and prognostic role of ACE2 as a biomarker in patients with severe aortic stenosis

08:50–09:05 Sárkány Fruzsina<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Bódi Beáta<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Szentandrásy Norbert<sup>4</sup>, Fazekas László Ádám<sup>5</sup>, Németh Norbert<sup>5</sup>, Bernát Brigitta Renáta<sup>6</sup>, Priksz Dániel<sup>6</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Sebészeti Műtéttani Tanszék

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Debrecen

### **A direkt miozin-inhibitor aficamten hatásainak preklínikai vizsgálata**

Preclinical investigation of the effects of the direct myosin inhibitor aficamten



09:05–09:20 Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>3</sup>, Oszthimer István<sup>4</sup>, Straub Éva<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>5</sup>, Gellér László<sup>6</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Az utóterhelés hatása a jobb kamrai ingerlés által kiváltott bal kamrai diszfunkcióra–egy transzlációs vizsgálat**

The effect of afterload on right ventricular pacing-induced left ventricular dysfunction – a translational study

09:20–09:35 Bálint Tímea<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Benczik Bettina<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>2</sup>, Makkos András<sup>2</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>2</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**MikroRNS-alapú hálózatelemzéssel a NOVA-1 gén csökkent expressziója mutatható ki az előrehaladott szívelégtelenség patkánymodelljében**

MicroRNA-based network analysis shows downregulation of the NOVA-1 gene in the rat model of advanced heart failure

09:35–09:50 Barta Bálint András<sup>1</sup>, Spiesshofer Sylvia<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Pinter Niko<sup>2</sup>, Brombacher Eva<sup>3</sup>, Kreutz Clemens<sup>3</sup>, Korkmaz-Icöz Sevil<sup>4</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Szabó Gábor<sup>5</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Sebészeti Patológiai Intézet, Transzlációs Proteomikai Laboratórium, Freiburg, Németország

<sup>3</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Orvosi Biometriai és Statisztikai Intézet, Freiburg, Németország

<sup>4</sup>Ruprecht-Karls Egyetem, Szívsebészeti Laboratórium, Heidelberg, Németország

<sup>5</sup>Hallei Luther Márton Egyetem, Szívsebészeti Tanszék, Halle

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**19 fehérje magas szénzitivitással és specifikitással detektálja a miokardiális átépülést nyomástúlterhelés okozta szívizom hipertrófia patkánymodelljében**

19 Proteins differentially identify phases of myocardial remodeling in a rat model of pressure overload induced hypertrophy



09:50–10:05 *Pintér Tamás Bence, Szabó Attila Ádám, Fagyas Miklós*

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti  
Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

**Technikai hiba vagy egy új kezdet? A neprilizinrel kapcsolatos problémák  
és lehetséges megoldások a szívelégtelenség biomarker kutatásában**

Technical error or a new beginning? Problems and possible solutions for neprilysin in  
heart failure biomarker research

10:05–10:15 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**10:15–11:45**

**Szabó Zoltán**

## Katéterabláció pitvarfibrillációban I.

### Üléseelnökök:

Szegedi Nándor

Kupó Péter

10:15–10:30 *Bári Zsolt<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>3</sup>, Piróth Zsolt<sup>4</sup>, Földesi Csaba László*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia Osztály, Zalaegerszeg

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

### **Cryobalonnal végzett de novo pitvarfibrilláció abláció vizsgálata súlyosan elhízott betegekben**

The impact of severe obesity on de novo cryoballoon ablation of atrial fibrillation

10:30–10:45 *Gellér László<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Czumbel Bence<sup>2</sup>, Bakán Bertalan Dávid<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Boga Márton<sup>3</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Srej Marianna<sup>1</sup>, Bettenbuch Tünde<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató, Budapest

### **Pulsed field abláció és pitvarfibrilláció: Másfél év klinikai tapasztalat**

First experiences with pulsed-field ablation (PFA) in the treatment of atrial fibrillation

10:45–11:00 *Kupó Péter<sup>1</sup>, Torma Dalma<sup>2</sup>, Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, Bocz Botond<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, János Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai munkacsoport

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

### **Röntgensugárzás-mentes pitvarfibrilláció abláció: prospektív, egycentrumos vizsgálat**

Fluoroscopy-free ablation of atrial fibrillation: a prospective, single-centre study

11:00–11:15 *Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Komlói Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Simon Zsombor<sup>3</sup>, Nardai Sándor<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Neurokardiológiai Munkacsoport, Budapest

**Cerebrális mikroembolizációs mintázatok összehasonlítása RFA és PFA pitvarfibrilláció-ablációs technikák alkalmazásakor robotikus transzkranialis doppler segítségével-kezdeti eredmények**

Comparison of cerebral microembolisation patterns between RFA and PFA atrial fibrillation ablation techniques using robotic transcranial doppler-preliminary results

11:15–11:30 *Kazareczki Letícia<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Az orális antikoagulánsok alkalmazásának 10 éves trendjei pitvarfibrilláció miatt katéterablációra kerülő betegeknel egy egyetemi kardiológiai centrumban**

10 years trends in use of oral anticoagulants in patients undergoing catheter ablation for atrial fibrillation in a university cardiology center

11:30–11:45 *Komlói Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Sánta Helga<sup>1</sup>, Arnóth Bence<sup>2</sup>, Szakál Imre<sup>1</sup>, Bohus Gyula<sup>3</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Szűcs Andrea<sup>4</sup>, Apor Astrid<sup>4</sup>, Bartha Elektra<sup>4</sup>, Liptai Margit Csilla<sup>5</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Kezelési stratégiák összehasonlítása optimális NOAC terápia mellett jelentkező bal pitvari fülcszetrombus esetén**

Comparative effectiveness of different management strategies for left atrial appendage thrombus in patients on optimal NOAC therapy

11:45–11:55 **Szünet/Break**



2024. május 10. péntek  
11:55–13:25

Szabó Zoltán

## Katéterabláció pitvarfibrilációban II.

### Üléseelnökök:

Sághy László

Földesi Csaba László

11:55–12:10 Pataky Noémi<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Miklós Márton<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>3</sup>, Sághy László<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**A radiofrekvenciás energiával végzett pulmonális véna izoláció hatékonyságának és tartósságának vizsgálata az ismételt ablációs beavatkozások tükrében**

Investigation of the effectiveness and durability of pulmonary vein isolation using radiofrequency energy in the light of repeated ablation interventions

12:10–12:25 Orbán Gábor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Boga Márton<sup>2</sup>, Czumbel Bence<sup>1</sup>, Bakán Bertalan Dávid<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>3</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>4</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Tanai Edit<sup>5</sup>, Oszthaimer István<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Gellér László<sup>6</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A pitvarfibrilláció ablációt követő rekurrenciát meghatározó paraméterek azonosítása: Hároméves utánkövetési regiszterünk elemzése**

Identification of parameters determining recurrence after atrial fibrillation ablation: Analysis of our three-year follow-up registry

12:25–12:40 *Clemens Marcell<sup>1</sup>, Fodor Zsófia<sup>1</sup>, Sándorfi Gábor<sup>1</sup>, Nagy László Tibor<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

**Bal kamrafal vastagság hatása a bal pitvari alacsony feszültségű területek előfordulására pitvarfibrilláció ablációra kerülő betegek körében**

Left ventricular wall thickening predicts left atrial low voltage areas in patients undergoing catheter ablation for atrial fibrillation

12:40–12:55 *Kovács István<sup>1</sup>, Benedek Theodora<sup>1</sup>, Parajkó Zsolt<sup>1</sup>, Bordi László Lehel<sup>2</sup>, Benedek Imre<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika

<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**A szívCT vizsgálattal mért epikardiális zsírszövet térfogatának nagysága összefügg a pitvarfibrilláció rekkurenciájával katéteres abláció után**

A high epicardial adipose tissue assessed by ccta associated with atrial fibrillation recurrence following catheter ablation

12:55–13:10 *Maráczai Dániel<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Panajotu Alexis<sup>4</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>4</sup>, Gellér László<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Herczeg Szilvia<sup>2</sup>, Drobni Zsófia Dóra<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Az obstruktív koszorúérbetegség és revaszkularizáció hatása pitvarfibrillációban: Katéteres abláció utáni rekurrencia és szövődmények**

The Impact of Obstructive Coronary Artery Disease and Revascularization on Atrial Fibrillation

13:10–13:25 *Boga Márton<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Tanai Edit<sup>3</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>2</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A pulmonális véna izoláció tartósságának prediktorai radiofrekvenciás abláció során**

Adherence to the CLOSE protocol and low baseline generator impedance are independent predictors of durable pulmonary vein isolation

13:25–13:35 **Szünet/Break**



2024. május 10. péntek  
13:35–14:50

Szabó Zoltán

## Experimentális kardiológia III. – A szívizom hipertrófia és pulmonális hipertónia

### Üléselnökök:

Tóth Attila

Sárközy Márta

13:35–13:50 Oláh Attila<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Tóth Ákos<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Kolodziejska Karolina<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **A dapagliflozin hatása az edzés-indukálta fiziológiás szívizomhipertrófiára sportszív kisállatmodelljén**

Impact of dapagliflozin on exercise-induced hypertrophy: insights from a rodent model of athlete's heart

13:50–14:05 Bernáth-Nagy Dominika<sup>1</sup>, Krohn Jona Benjamin<sup>2</sup>, Trauner Gabriel<sup>2</sup>, Kalinyaprak Melek<sup>2</sup>, Ábrahám Pál<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Giannitsis Evangelos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

<sup>2</sup>Heidelbergi Egyetemi Klinika, Kardiológia, Angiológia és Pulmonológia, Heidelberg, Németország

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Kardiológia, Budapest

### **A keringő kardiomiocita-eredetű exoszómák és az általuk hordozott biomarkerek szerepe a miokardiális stresszválaszban és iszkémiában**

The role of cardiomyocyte-derived circulatory exosomes and exosomal cargo as early serum markers of myocardial stress responses and pre-necrotic ischemia

- 14:05–14:20 Azar Lilian<sup>1</sup>, Galla Zsolt<sup>2</sup>, Márványkövi Fanni<sup>3</sup>, András Gulyás<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>4</sup>, Földesi Imre<sup>5</sup>, Monostori Peter<sup>2</sup>, Pokreisz Peter<sup>6</sup>, Kiss Attila<sup>6</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kórélettani Intézet  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Biokémiai Intézet  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Laboratóriumi Medicina Intézet  
<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged  
<sup>6</sup>Medical University of Vienna, Ludwig Boltzmann Institute for Cardiovascular Research, Center for Biomedical Research and Translational Surgery, Vienna, Austria  
**A humán rekombináns neuregulin-1 $\beta$  csökkenti a triptofán és a kinurenin útvonal metabolitjainak plazmaszintjét urémiás kardiomiopátiában patkányokban**  
Human recombinant neuregulin-1 $\beta$  reduces the plasma levels of the tryptophane and kynurenine pathway metabolites in uremic cardiomyopathy in rats
- 14:20–14:35 Kis Merse<sup>1</sup>, Gulyás András<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Volford Dávid<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>2</sup>, Márványkövi Fanni<sup>2</sup>, Siska Andrea<sup>3</sup>, Földesi Imre<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>5</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kórélettani Intézet  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Biokémiai Intézet  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Laboratóriumi Medicina Intézet  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Laboratóriumi Medicina Intézet  
<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged  
**Foszfodiészteráz-5 inhibitor tadalafil hatása urémiás kardiomiopátiában patkánymodellben**  
Investigation of the effects of the phosphodiesterase-5 inhibitor tadalafil in a rat model of uremic cardiomyopathy
- 14:35–14:50 Takács-Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Tóth Szilárd<sup>2</sup>, Fekete Krisztina<sup>2</sup>, Gallyas Ferenc<sup>3</sup>, Kovács Krisztina<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>, Czopf László<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék  
<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs  
**A kolhicin, mint terápiás lehetőség a pulmonális artériás hipertónia (PAH) kezelésére patkány modellben**  
Colchicine as a novel therapeutic option for the treatment of pulmonary arterial hypertension (PAH) in a rat model
- 14:50–15:00 **Szünet/Break**





**2024. május 10. péntek**  
**15:00–16:00**

**Szabó Zoltán**

## Varia Varia

### Üléselnökök:

Forster Tamás  
Czuriga Dániel

15:00–15:15 *Bence András<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>2</sup>, Ferenci Tamás<sup>3</sup>, Borbás Sarolta<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>4</sup>,  
Andréka Péter<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Kardiológiai Képző Osztály, Kardiológiai Képző Diagnosztikai Osztály

<sup>3</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

### **Az infektív endocarditis epidemiológiája és időbeli változása 2006 és 2018 között**

Epidemiology and temporal trends of infective endocarditis between 2006 and 2018

15:15–15:30 *Révész Katalin<sup>1</sup>, Peskó Gergely<sup>2</sup>, Ludwig Endre<sup>3</sup>, Keltai Katalin<sup>4</sup>,  
Nébenführer Zsuzsa<sup>5</sup>, Müller Gábor<sup>1</sup>, Zsáry András<sup>4</sup>, Vereckei András<sup>2</sup>, Sas Balázs<sup>4</sup>,  
Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Dél-pesti Centrumkórház–Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

### **Egészségügyi ellátáshoz köthető infektív endocarditisek magas aránya Magyarországon – egy centrum adatai**

High rate of health-care associated infective endocarditis in Hungary – data of a single center



15:30–15:45 *Drobni Zsófia Dóra*<sup>1</sup>, *Varga Zoltán*<sup>2</sup>, *Gergely Tamás*<sup>3</sup>, *Merkely Béla*<sup>1</sup>, *Neilan Tomas G.*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardio-Oncology Program, Division of Cardiology, Department of Medicine, Massachusetts

**A PD1-gátló terápia kardiovaszkuláris mellékhatása daganatos betegekben: A korábbi iszkémiás események hatása a szívelégtelenségre – retrospektív kohorszvizsgálat**

Cardiovascular Risks of PD1 Inhibitor Therapy in Cancer: Impact of Prior Ischemic Events on Heart Failure—A Retrospective Cohort Study

15:45–16:00 *Laczkó Dávid*<sup>1</sup>, *Nemes Balázs*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenció Radiológiai Tanszék, Intervenció Radiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenció Radiológiai Tanszék, Budapest

**Tünetképző carotis szűkületek sebészi és endovaszkuláris kezelésének eredményessége**

Comparing the effectiveness and safety of surgical and endovascular treatment of symptomatic carotid stenosis

16:00–16:10 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**16:10–17:10**

**Szabó Zoltán**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

### **Kardiovaszkuláris pszichológia** Cardiovascular Psychology

#### **Üléelnökök:**

*Nagy Alexandra*

*Rafael Beatrix*

16:10–16:20 *Rafael Beatrix*

Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Preventív Medicina Tanszék, Szeged

#### **A pszichiátriai betegségek kapcsolata a koszorúérbetegséggel**

The Relationship Between Psychiatric Diseases and Coronary Heart Disease

16:20–16:30 *Papp-Zipernovszky Orsolya*

ELTE, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Személyiség- és Egészségpszichológiai Tanszék,  
Budapest

Szegedi Tudományegyetem, Személyiség- Klinikai és Egészségpszichológiai Tanszék,  
Szeged

#### **Az egészségértés szintjének és pszichoszociális összefüggéseinek vizsgálata ischaemiás szívbetegeknél**

The Investigation of the Level of Health Literacy and Related Psychosocial Factors  
in Ischaemic Heart Disease Patients

16:30–16:40 *Nagy Alexandra*

Balatonfüredi Állami Szívkórház, Balatonfüred

#### **Szívbetegség a családi rendszerben: Együtt könnyebb?**

Heart Disease in the Family: Is it easier together?

16:40–16:50 *Szabó-Kuch Gabriella*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

#### **A pszichológusok szerepe az akut kardiológiai ellátásban: Intézetünkben alkalmazott pszichológiai intervenciók bemutatása**

The Role of Psychologists in Acute Cardiology Care: Presentation of Psychological  
Interventions in Our Hospital



16:50–17:00 *Ocsovszky Zsófia*

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Pszichológiai ellátás a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán**

Psychological Care at the Városmajor Heart and Vascular Clinic

17:00–17:10 *Reitz Kinga*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**A szív dobbanása és a lélek terhe: Esettanulmány egy depresszióval élő szívelégtelen betegről**

The Heart's Beat and the Mind's Burden: A Case Study of a Heart Failure Patient with Depression

17:10–17:20 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**17:20–18:20**

**Szabó Zoltán**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciók Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

### **Az ostiális coronarialéziók intervenciók ellátása** Interventional Treatment of Coronary Ostial Lesions

#### **Üléselnökök:**

*Pintér Tünde*

*Kákonyi Kornél Manó*

17:20–17:32 *Kis László*

#### **A bal közös főtorzs eredési szűkületeinek intervenciók ellátása**

Interventional Treatment of Ostial Left Main Disease

17:32–17:44 *Ahres Abdelkrim*

#### **A LAD és az LCx ostiális lézióinak intervenciók ellátása**

Interventional Treatment of Ostial LAD and LCx Diseases

17:44–17:56 *Baranyai Tamás*

#### **Az RCA ostiális lézióinak intervenciók ellátása**

Interventional Treatment of Ostial RCA Disease

17:56–18:08 *Oláh Attila*

#### **Ostiális instent restenosisok intervenciók ellátása**

Interventional Treatment of Ostial Instent Restenosis

18:08–18:20 *Piróth Zsolt*

#### **Ostiális CTO-k intervenciók ellátása**

Interventional Treatment of Ostial CTOs



**2024. május 10. péntek**  
**08:30–10:00**

**Zárday Imre (Színpad)**

## **Interaktív esetek III.** Interactive cases III.

### **Üléseelnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*  
*Becker Dávid*

08:30–08:45 *Schunk Cecília Ilona<sup>1</sup>, Vilmányi Csaba<sup>2</sup>, Ablonczy László<sup>3</sup>, Fésüs Gábor<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Gyermekszív Központ  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ  
<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest  
**Magas kockázatú bridge-to-transplant kezelés gyermekkorban – esetismertetés**  
High risk bridge-to-transplant treatment in childhood–case report

08:45–09:00 *Nógrádi Ágnes<sup>1</sup>, Hajdu Máté<sup>1</sup>, Porpáczy Adél<sup>2</sup>, Goják Ilona<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>3</sup>, Komócsi András<sup>2</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály  
<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs  
**Kombinált pre-és postcapillaris pulmonalis hypertonia kezelése az új ESC guideline elvei alapján**  
Treatment of combined post- and pre-capillary pulmonary hypertension according to the new ESC guideline

09:00–09:15 *Németh Barnabás Szabolcs<sup>1</sup>, Osadczuk András<sup>1</sup>, Rashed Aref<sup>2</sup>, Lupkovics Géza<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológiai Osztály, Zalaegerszeg  
<sup>2</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Zalaegerszeg, Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Szívsebészeti Osztály, Zalaegerszeg  
**Pulmonalis embóliával szövődött peripartum cardiomyopathia, mint a betegség első manifesztációja egy Bland–White–Garland-szindrómás 25 éves nőbetegnél**  
Pulmonary embolism with peripartum cardiomyopathy as the first manifestation of Bland–White–Garland syndrome in a 25-year-old woman



09:15–09:30 *Kurgyis Enikő Hajnalka*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály,  
Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

**A kevert graft rejekció kezelésének speciális szempontjai**

Special considerations in the management of mixed graft rejection

09:30–09:45 *Gerges Gábor<sup>1</sup>, Tóth Ferenc<sup>1</sup>, Sebő Nóra<sup>1</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>2</sup>, Péter Andrea<sup>3</sup>, Szántó Antónia<sup>4</sup>, Nagy Gergely György<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház,  
Kardiovaszkuláris és Belgyógyászati Centrum, Miskolc

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály,  
Budapest

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai  
Intézet, Kardiológiai Osztály, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Immunológiai Tanszék,  
Debrecen

<sup>5</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház,  
Kardiovaszkuláris és Belgyógyászati Centrum, Miskolc

**(Vér)rögös út Borsodból Bécsbe, avagy mélyvénás thrombositól  
a pulmonális thrombendarterectomiáig**

A bumpy road from Borsod to Vienna, or from deep vein thrombosis to pulmonary  
thrombendarterectomy

09:45–10:00 *Balla Patrícia<sup>1</sup>, Pintér Tünde<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>3</sup>, Takács Péter<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály,  
Kardiovaszkuláris Intenzív Terápiás Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály,  
Budapest

**Bal kamrai mechanikus keringéstámogató eszköz trombózisának kezelése:  
esetbemutató**

Treatment of Left Ventricular Assist Device Thrombosis: a case summary

10:00–10:10 **Szünet/Break**







**2024. május 10. péntek**  
**10:10–11:10**

**Zárdy Imre (Színpad)**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

## **Intenzifikált gyógyszeres terápia optimalizáció szívelégtelenségben (HFrEF): Fikció vagy valóság? – Kerekasztal-megbeszélés**

Intensified Drug Optimization in Heart Failure with Reduced Ejection Fraction (HFrEF): Fiction or Reality? – Roundtable Discussion

### **Üléselnökök:**

*Habon Tamás*

*Borbély Attila*

10:10–10:25 *Muk Balázs*

#### **Elméleti háttér (STRONG-HF) és kezdeti gyakorlati tapasztalatok**

Theoretical Background (STRONG-HF) and Initial Practical Experiences

10:25–10:40 *Nyolczas Noémi*

#### **Kommentár: A gyakorlati alkalmazás hazai korlátai, lehetséges veszélyek**

Comment: Limitations of Practical Implementation, Potential Risks

BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. ÁLTAL TÁMOGATOTT SZAKMAI TÉMAKÖR

10:40–10:55 *Nagy Gergely György*

#### **A telemedicina helye és jelentősége a szívelégtelen betegek utógondozásában: Az észak-magyarországi modell**

The Role and Importance of Telemedicine in the Short- and Long-term Follow-up of Heart Failure Patients: The North-Hungarian Model

10:55–11:10 *Habon Tamás*

#### **Kommentár: A szívelégtelenség-nővérek szerepe a gondozásban – hol tartunk ma?**

Comment: The Role of Heart Failure Nurses in Patient Care: Where Are We Today?

11:10–11:20 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**11:20–12:50**

**Zárday Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciós  
Kardiológia Munkacsoportja szervezésében

### **Strukturális intervenciók: Update**

Structural Interventions: Update

#### **Üléselnökök:**

*Gellér László*

*Fontos Géza Ákos*

11:20–11:43 *Kittka Bálint*

#### **TAVI update: Öntáguló vagy ballondilatált TAVI a jövő?**

TAVI Update: Self-expandable or Balloon-dilated TAVI Is the Future?

11:43–12:06 *Gellér László*

#### **Mitralis intervenciók**

Mitral Interventions

12:06–12:28 *Jenei Csaba*

#### **Tricuspidalis intervenciók**

Tricuspid Interventions

12:28–12:50 *Fontos Géza Ákos*

#### **Posztinfarktusos szövődmények percután megoldási lehetőségei**

Post-MI Complications with Percutaneous Solutions

12:50–13:00 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**13:05–14:05**

**Zárdai Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

### **Klinikai gyakorlatot formáló új vizsgálatok** Novel trials shaping clinical practice

#### **Előadók:**

*Nagy Gergely György*  
*Merkely Béla*

13:05–13:25 Felkért előadás:  
*Becker Dávid*  
**ACC – 2024**  
ACC – 2024

13:25–13:45 *Merkely Béla*  
**A Budapest CRT vizsgálat jelentősége**  
The Impact of the Budapest CRT Study

13:45–14:05 *Nagy Gergely György*  
**Obesitás, mint a kardiovaszkuláris népbetegségek új, befolyásolható kóroki tényezője**  
Obesity as a new, modifiable causative factor of cardiovascular diseases

14:05–14:10 **Szünet**/Break

**2024. május 10. péntek**  
**14:10–15:40**

**Zárday Imre (Színpad)**

## Interaktív esetek IV.

### Üléseelnökök:

Habon Tamás

Tomcsányi János

- 14:10–14:25 *Osváth Adrienn, Sánta János, Béres Zoltán, Kőszegi Zsolt*  
Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András  
Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza  
**Darázscsípés okozta anafilaxiás reakciót követő miokardiális infarktus:  
Kounis-szindróma**  
Myocardial infarction caused by anaphylactic reaction due to wasp stings:  
Kounis syndrome
- 14:25–14:40 *Kovács Gábor, Ungi Imre*  
Békés Megyei Központi Kórház, Gyula, Invazív Kardiológia Részleg  
**Aorta-protrúzióval implantált jobb coronaria stent pozicionálásának  
jelentősége a késői kimenetel szempontjából: esetismertetés**  
The late perspective of the importance of positioning right coronary stent  
implantation by aortic-protrusion: case report
- 14:40–14:55 *Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Sasi Viktor<sup>1</sup>,  
Szűcsboros Tamás<sup>1</sup>, Achim Alex<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>2</sup>University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, Romania,  
Medicala 1 Invasive Cardiology Department  
**Szubintimális intravaszkuláris koszorúér lithotripszia avagy amikor másik  
oldalról támadjuk a kalciumot**  
Subintimal coronary intravascular lithotripsy: Attacking calcium from behind
- 14:55–15:10 *Lorencz Péter<sup>1</sup>, Környei László<sup>2</sup>, Fésüs Gábor<sup>3</sup>, Ablonczy László<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gyermekszív Központ  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ  
<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Gyermekszív  
Központ  
<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos  
Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest  
**Szükséges-e az ICD profilaxis gyermekkori kardiális fibrómában?**  
ICD prophylaxis in cardiac fibroma in childhood – necessary or not?



15:10–15:25 *Solyomosi Balázs<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Rákóczi Éva<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>4</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>5</sup>, Sepp Róbert<sup>6</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Debrecen

<sup>4</sup>Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Észak-Pesti Centrum Kórház–Honvédkórház, Kardiológia Osztály

<sup>5</sup>Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Patadobogást hallunk: lovak vagy zebrák?**

Hoofbeats approaching: horses or zebras?

15:25–15:40 *Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Hajas Ágota<sup>3</sup>, Liptai Margit Csilla<sup>4</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>5</sup>, Kőszegi Andrea<sup>6</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>6</sup>, Giamberti Alessandro<sup>7</sup>, Hartyánszky István<sup>8</sup>, Kádár Krisztina<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika,

Képző Diagnostics Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest

<sup>7</sup>IRCCS Policlinico San Donato, Milánó, Olaszország

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Csere vagy nem csere? Egy obstruktív mitrális műbillentyű megoldásának kérdései komplex kongenitális beteg esetében**

To replace or not replace? Management of an obstructive prosthetic mitral valve in a complex congenital patient

15:40–15:50 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**16:30–17:30**

**Zárdy Imre (Színpad)**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia  
és Pacemaker Munkacsoportja szervezésében

### Rizikófaktor-modifikáció pitvarfibrillációban

Risk Factor Modification in Atrial Fibrillation

#### Üléselnökök:

Sághy László

Duray Gábor Zoltán

16:30–16:45 Vámos Máté

#### **Anti-obezitás terápiák: GLP-1 agonisták**

Anti-obesity Therapies: GLP-1 Agonists

BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. ÁLTAL TÁMOGATOTT SZAKMAI TÉMAKÖR

16:45–17:00 Földesi Csaba László

#### **Szívelégtelenség és pitvarfibrilláció**

Heart Failure and Atrial Fibrillation

17:00–17:15 Bári Zsolt

#### **Testmozgás és sport**

Exercise and Sports

17:15–17:30 Szakács Zoltán

#### **Obstruktív alvási apnoé szindróma**

Obstructive Sleep Apnea Syndrome



**2024. május 11. szombat**  
**08:30–09:30**

**Kerkovits Gyula**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris  
Prevenációs és Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

### Új trendek a kardiovaszkuláris prevencióban New Trends in Cardiovascular Prevention

#### Üléselnökök:

Szabados Eszter  
Vértes András

08:30–08:45 *Simon Attila*

#### **Lipid kezelési stratégiák a kardiovaszkuláris mortalitás és morbiditás csökkentésében**

Lipid Management Strategies to Reduce Cardiovascular Mortality and Morbidity

08:45–09:00 *Homoródi Nóra*

#### **Kardio-diabetológia, kardio-nefrológia**

Cardio-diabetology, Cardio-nephrology

09:00–09:15 *Kósa István*

#### **A mesterséges intelligencia szerepe a kardiovaszkuláris rehabilitációban**

The Role of Artificial Intelligence in Cardiovascular Rehabilitation

09:15–09:30 *Jenei Zoltán*

#### **Új terápiás stratégiák a hipertónia kezelésében szekunder prevencióban**

New Therapeutic Strategies in the Treatment of Hypertension in Secondary Prevention

09:30–09:40 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**09:40–11:10**

**Kerkovits Gyula**

## Modern képalkotó módszerek

### Üléselnökök:

Apor Astrid  
Varga Albert

09:40–09:55 *Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Gyenes Nándor<sup>2</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Havasi Kálmán<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>4</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Az anatómiai bal kamra deformáció vizsgálata három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia segítségével operált felnőtt nagyer-tanszpozíciós betegekben–Eredmények a MAGYAR-Path Tanulmányból**

Three-dimensional speckle-tracking echocardiographic assessment of the anatomical left ventricular deformation in surgically corrected transposition of the great arteries in adults–Results from the MAGYAR-Path Study

09:55–10:10 *Hajdu Máté<sup>1</sup>, Garpis Konstandia<sup>2</sup>, Vértés Vivien<sup>3</sup>, Vorobcsuk-Varga Noémi<sup>4</sup>, Hejmel László<sup>5</sup>, Molnár Gergő<sup>6</sup>, Wittmann István<sup>6</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>4</sup>Medicover Klinika és Fogászat, Budapest

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, II. számú Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai, Diabetológiai Centrum, Pécs

**A szívfrekvencia-variabilitás markerei szignifikáns összefüggést mutatnak a miokardiális diszfunkciót jelző echokardiográfiai paraméterekkel 1-es típusú diabetes mellitusban**

Heart rate variability shows significant correlation with the echocardiographic markers of the myocardial involvement in type 1 diabetes mellitus



10:10–10:25 *Szigyártó István<sup>1</sup>, Fábián Alexandra<sup>2</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>2</sup>, Csernák Áron Márk<sup>3</sup>, Martincsevics Ivett<sup>3</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Oláh Attila<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**A miokardális munka index diagnosztikus szerepe stabil koszorúér-betegségben – Egy új non-invazív diagnosztikus paraméter?**

The diagnostic role of myocardial work indices in stable coronary disease – Novel non-invasive parameter?

10:25–10:40 *Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Laczkó Petra<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Fábián Alexandra<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>5</sup>, Fekete Bálint András<sup>6</sup>, Csonka Katalin<sup>7</sup>, Bödör Csaba<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Szűcs Andrea<sup>8</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Genomikai Medicina és Ritka Betegségek Intézete

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A rotáció és genetika kapcsolata excesszív trabekularizációban – egy multimodális vizsgálat eredményei**

The relationship between rotation and genetics in excessive trabeculation – results of a multimodal study



10:40–10:55 *Dohy Zsófia*<sup>1</sup>, *Kiss Máté*<sup>2</sup>, *Suhai Ferenc Imre*<sup>3</sup>, *Orbán Gábor*<sup>4</sup>, *Kunze Karl*<sup>2</sup>,  
*Neji Radhouene*<sup>2</sup>, *Nagy Anikó Ilona*<sup>5</sup>, *Czibalmos Csilla*<sup>6</sup>, *Gellér László*<sup>5</sup>,  
*Botnar Rene*<sup>7</sup>, *Prieto Claudia*<sup>7</sup>, *Merkely Béla*<sup>5</sup>, *Szegedi Nándor*<sup>4</sup>, *Vágó Hajnalka*<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>Siemens Healthcare

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képalkotó  
Diagnosztikai Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>7</sup>King's College London, School of Biomedical Engineering and Imaging Sciences, London, UK

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék,  
Sportorvosi Tanszék, Budapest

**A kontrasztanyag nélküli BOOST szív MR szekvencia használata  
a bal pitvar ábrázolására pitvarfibrilláló betegeknél**

Use of the non-contrast BOOST cardiac MR sequence to image the left atrium in  
patients with atrial fibrillation

10:55–11:10 *Zsarkó Ildikó*<sup>1</sup>, *Ágoston Gergely*<sup>2</sup>, *Polyák Alexandra Júlia*<sup>3</sup>, *Farkas András*<sup>4</sup>,  
*Lengyel Csaba*<sup>5</sup>, *Farkas Attila*<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati  
Klinika, Kardiológiai Központ, Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Belgyógyászati Klinika, Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Sportszív adaptáció nemi különbségeinek vizsgálata echocardiográfiával  
fiatal élsportolóknál**

Assessment of gender-specific echocardiographical differences of athlete's heart  
adaptation in young elite athletes

11:10–11:20 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**11:20–12:20**

**Kerkovits Gyula**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia  
és Pacemaker Munkacsoportja szervezésében

## **A pitvarfibrilláció-menedzsment aktuális kérdései** Current Issues in the Management of Atrial Fibrillation

### **Üléselnökök:**

*Földesi Csaba László*  
*Vámos Máté*

11:20–11:35 *Duray Gábor Zoltán*

**Subklinikus pitvarfibrilláció a legújabb randomizált vizsgálati eredmények tükrében**

Subclinical Atrial Fibrillation in the Light of the Results of the Latest Randomised Trials

11:35–11:50 *Nagy Klaudia Vivien*

**Ritmuskontroll aszimptomatikus pitvarfibrilláció esetén**

Rhythm Control in Asymptomatic Atrial Fibrillation

11:50–12:05 *Salló Zoltán*

**Pitvarfibrilláció abláció idős betegeken**

Atrial Fibrillation Ablation in Elderly Patients

12:05–12:20 *Riba Ádám*

**Orális antikoaguláns kezelés pitvarfibrilláció-abláció után**

Oral Anticoagulation after Atrial Fibrillation Ablation

12:20–12:30 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**12:30–13:30**

**Kerkovits Gyula**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**

A Magyar Kardiológusok Társasága Thrombosis  
Munkacsoportja szervezésében

**Újdonságok az antithrombotikus kezelésben**

Recent Updates in Antithrombotic Therapy

**Üléselnökök:**

*Aradi Dániel*

*Kancz Sándor*

12:30–12:50 *Aradi Dániel*

**XI faktor gátlók az antikoaguláns kezelésben: Sikerek és kudarcok**

Factor XI Inhibitors in Anticoagulation Therapy: Successes and Failures

12:50–13:10 *Kupó Péter*

**Clopidogrel vagy potens P<sub>2</sub>Y<sub>12</sub>-gátlók a magyar infarktusellátásban**

Clopidogrel or Potent P<sub>2</sub>Y<sub>12</sub> Inhibitors in the Treatment of Hungarian Myocardial Infarction Patients

13:10–13:30 *Óvári Péter*

**Újraélesztett betegek antithrombotikus kezelése**

Antithrombotic Therapy in Resuscitated Patients



**2024. május 11. szombat**  
**08:30–10:00**

**Haynal Imre**

## Katéterabláció

### Üléselnökök:

*Pap Róbert*

*Sándorfi Gábor*

08:30–08:45 *Pap Róbert<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum,  
Elektrofiziológiai részleg

**Tawara-szár reentry kamrai tachycardia csökkent és normális bal kamra funkció esetén**

Bundle branch reentrant tachycardia in normal and reduced left ventricular function

08:45–09:00 *Krányák Dóra<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum,  
Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**A bal kamrai Purkinje-hálózat disztális arborizációjának katéteres ablációja visszatérő kamrafibrilláció terápiajában**

Catheter ablation of the distal arborization of the left ventricular Purkinje network in the therapy of recurrent ventricular fibrillation

09:00–09:15 *Mladoniczky Sára<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Roland Fröhlich<sup>3</sup>, Csákány Levente<sup>4</sup>,*

*Major Tamás<sup>1</sup>, Szegedi Margit<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>5</sup>,*

*Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>6</sup>, Környei László<sup>7</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Budapest,  
Gyermekszív Központ

<sup>3-4</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológiai  
Osztály, Elektrofiziológia, Budapest

<sup>5</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia osztály, Zalaegerszeg

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>7</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ, Budapest

**Zero-fluoroszkópiás katéterabláció kongenitális szívbetegségben**

Feasibility of catheter ablation with zero-fluoroscopy in congenital heart disease



- 09:15–09:30 *Szönyi Mihály Dániel<sup>1</sup>, Kazay Ádám<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia Osztály  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem  
**Revaszkularizáció hatásának vizsgálata tartós kamrai tachykardia miatt kezelt betegekben**  
The role of revascularization in patients treated for sustained ventricular tachycardia
- 09:30–09:45 *Ungi Imre<sup>1</sup>, Szűcsboros Tamás<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>, Bencsik Gábor<sup>3</sup>, Sággy László<sup>4</sup>, Pap Róbert<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Békés Megyei Központi Kórház, Gyula, Invazív Kardiológia Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg  
**Alkoholos abláció a Marshall-vénán keresztül pitvari tachyarrhythmia kezelésére**  
Ethanol-infusion in the vein of Marshall to treat atrial tachyarrhythmias
- 09:45–10:00 *Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, Jánosi Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Mandel Maja<sup>2</sup>, Torma Dalma<sup>2</sup>, Bocz Botond<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar  
**Konvencionálisan végzett, valamint intrakardiális ultrahang-vezérelt technikák összehasonlító vizsgálata AV-csomó ablációk során**  
Comparison of conventionally performed and intracardiac echocardiography guided catheter ablation of atrioventricular node – a retrospective single-center study
- 10:00–10:10 **Szünet/Break**



**2024. május 11. szombat**  
**10:10–11:40**

**Haynal Imre**

## Perkután intervenciók Percutan interventions

### Üléselnökök:

Édes István Ferenc  
Ruzsa Zoltán

10:10–10:25 Németh Orsolya<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

### **Diabetes mellitusos betegek hosszú távú kimenetele védtelen főtörzs percutan coronaria interventiot követően**

Long-term outcome of diabetic patients after unprotected left main percutaneous coronary interventions

10:25–10:40 Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Deák Mónika<sup>2</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Csavajda Ádám János<sup>2</sup>,  
Tóth Károly<sup>2</sup>, Bartus Stanislaw<sup>3</sup>, Tóth Gábor<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Kecskemét, Invazív Kardiológia, Szeged

<sup>3</sup>Jagelló Egyetem, Kardiovaszkuláris Központ, Krakkó

<sup>4</sup>Grazi Egyetem, Kardiológiai Klinika, Gráz

### **Sikeres alsó végtagi angioplasztikán átesett betegek koronária intervenciója vagy konzervatív kezelése**

Intentional Coronary Revascularization Versus Conservative Therapy in Patients, Underwent Successful Peripheral Artery Revascularization due to Critical Limb Ischemia

10:40–10:55 Jánosi András<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter

<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport

### **Szívinfarktus miatt kezelt betegek okspecifikus túlélési elemzése**

Cause-specific survival analysis of patients treated for myocardial infarction

- 10:55–11:10 *Bellavics Róbert<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Nemes Balázs<sup>2</sup>, Csavajda Ádám János<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Kwan Tak<sup>6</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenció Radiológiai Tanszék, Budapest  
<sup>3</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Kecskemét, Invazív Kardiológia, Szeged  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>6</sup>Lenox Hill/Northwell Health New York, USA  
**Pedpress-vizsgálat: A ballonos artériás kompressziós eszköz és haemostaticus tapasz alkalmazhatósága pedalis szúrásból elvégzett alsó végtagi angioplaticák esetén.**  
PEDPRESS Study: PEDal Access for Compression Using Balloon Compression Device or Hemostatic Patch for Lower Limb Angioplasty
- 11:10–11:25 *Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Alex Achim<sup>1</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>2</sup>, Olivier F Bertrand<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged  
<sup>3</sup>Laval Egyetem, Quebec Szív és Pulmonológiai Intézet, Kardiológia, Québec, Kanada  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged  
**Elzárt artéria radiális rekanalizáció disztális radiális behatolásából coronaria intervenciók során – két éves utánkövetés**  
Distal radial artery access for recanalization of radial artery occlusion in percutaneous coronary interventions – two-year follow-up
- 11:25–11:40 *Huszár Bence Gábor<sup>1</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Achim Alexandru<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>2</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>Békés Megyei Központi Kórház, Invazív Kardiológia Részleg, Gyula  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged  
**A krónikus totális okklúzió rekanalizáció sikerének és az iniciális bal kamra funkciónak az egy éves klinikai kimenetre kifejtett hatása**  
The impact on one year mortality and MACE of the initial ejection fraction and coronary chronic total occlusion recanalization success
- 11:40–11:50 **Szünet/Break**





**2024. május 11. szombat**  
**11:50–13:20**

**Haynal Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

Magyar Szívsebészeti Társaság szervezésében

### **Forradalmi újítások a szívsebészetben** Revolutionary Developments in Cardiac Surgery

#### **Üléselelnökök:**

Szerafin Tamás

Hartyánszky István Ifj.

11:50–12:03 Szabó-Biczók Antal, Szűcsborus Tamás

#### **A „lifetime management” kérdései sebészi aorta bioprothesis vagy TAVI billentyű beültetésre váró betegek esetében**

Questions of Lifetime Management for Patients Who Are Candidates for Surgical Aortic Tissue Valve or TAVI Prosthesis Implantation Procedures

12:03–12:16 Szerafin Tamás, Kun Erzsébet

#### **Psoas tályog következtében kialakult mitrális billentyű endocarditis–Deréktáji tompa trauma ritka szövődménye**

Mitral Valve Endocarditis from Psoas Abscess – A Rare Complication of Low Back Blunt Trauma

12:16–12:29 Székely László, Tomcsányi János

#### **Wolf Mini-Maze műtétekkel szerzett korai tapasztalatok**

The Wolf Mini-Maze Procedure As we Do It in Hungary

12:29–12:42 Watti Rézan, Takács István

#### **ALCAPA szindróma felnőttkorban**

ALCAPA Syndrome in Adults

12:42–12:55 Lénárd László, Meiszterics Zsófia

#### **TAVI billentyű endocarditis – Esetbemutatás**

TAVI Valve Endocarditis – Case Presentation

12:55–13:08 Hartyánszky István Ifj., Sax Balázs

#### **Mini RVAD technika – Jobb kamra geometriaprezerváció előrehaladott szívelégtelenségben**

MiniRVAD Technique – Preservation of Right Ventricle Geometry During Advanced Heart Failure Surgery

13:08–13:20 Juhász Boglárka, Takács Péter

#### **Pulmonális artériás hipertónia sebészi kezelésének lehetőségei**

Pulmonal arterial hypertension surgical possibilities



**2024. május 11. szombat**  
**08:30–10:00**

**Littmann Imre**

## **Vezetőrendszeri ingerlés, kardiális reszinkronizációs terápia** Conduction System pacing cardiac resynchronization therapy

### **Üléseknökök:**

Gellér László  
Vámos Máté

08:30–08:45 *Gulácsi Levente Frigyes<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sághy László<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Korai egycentrumos tapasztalataink az első 50 vezetőrendszeri ingerlésre kerülő beteggel**

Single-center early experience with the first 50 patients undergoing conduction system pacing

BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. ÁLTAL TÁMOGATOTT SZAKMAI TÉMAKÖR

08:45–09:00 *Ezer Péter, Szűcs Kitti Dorina, Vilmányi Gábor, Kónyi Attila*

Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport

### **Bal Tawara-szár területi ingerlés optimalizált kardiális reszinkronizációs terápia (LOT-CRT) – az első 50 eset tanulsága intézetünkben**

Left bundle branch area pacing optimized cardiac resynchronization therapy (LOT CRT) – experience of first 50 cases in our institute

09:00–09:15 *Erhardt Mária Emese<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>2</sup>, Veres Boglárka<sup>3</sup>, Németh Marianna<sup>4</sup>, Papp Roland<sup>4</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>5</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>4</sup>, Molnár Levente<sup>6</sup>,*

*Németh Tamás<sup>4</sup>, Király Ákos<sup>5</sup>, Apponyi Györgyi Júlia<sup>7</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>3</sup>,*

*Vida Adorján<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>8</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Gellér László<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika



<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia  
<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**A Conduction-System Pacing LBBAP pozícióban, mint a kamrai ingerlés új módja**

Conduction-system pacing in LBBAP position, as a new method for ventricular stimulation

09:15–09:30 *Bógyi Péter<sup>1</sup>, Polgár Balázs<sup>1</sup>, Gingl Zoltán<sup>1</sup>, Gémesi Márk<sup>2</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Észak-Pesti Centrum Kórház–Honvédkórház,  
Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>SE, ÁOK

**Az ingerületvezető-rendszer ingerlés tanulási görbéje**

Learning curve of conduction system pacing

09:30–09:45 *Hajóssy Miklós István*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciók  
Kardiológiai Osztály

**Kardiális reszinkronizációs terápiával (CRT) kezelt betegek hosszútávú klinikai vizsgálata.**

Long-term clinical study of patients treated with cardiac resynchronization therapy (CRT).

09:45–10:00 *Tóth Anna Zsófia<sup>1</sup>, Nagy László<sup>1</sup>, Szabó Krisztina Mária<sup>1</sup>, Sándorfi Gábor<sup>1</sup>, Rác Vivien<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

**A kedvezőtlen klinikai kimenetel előre jelző tényezőinek vizsgálata a kardiális reszinkronizációs kezelésre non-responder betegek esetében**

Acute heart failure and ventricular arrhythmia events during the first year are better predictors of long-term survival than changes in LVEF in non-responder patients after CRT-D implantation

10:00–10:10 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**10:10–11:10**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

### Kardiológiai ellátás a háziiorvosi praxisban

#### Üléselnökök:

*Becker Dávid*

*Békássy Szabolcs*

10:10–10:20 *Békássy Szabolcs*

**Mire van szüksége a háziorvosnak?**

10:20–10:30 *Becker Dávid*

**Mit szeretne a kardiológus a háziorvostól a kardiológiai betegek gondozása, ellátása során?**

10:30–10:40 *Uliczki Soma*

**Program bemutatása**

10:40–10:50 *Jan Hamersky*

**Tapasztalatok Csehországból**

10:50–11:00 *Szilágyi Attila*

**Az első hazai tapasztalatok**

11:00–11:10 Előadók és *Ágoston Gergely*

**Kérdések/válaszok**

11:10–11:20 **Szünet/Break**



**2024. május 11. szombat**  
**11:20–12:20**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

### MAÉT–MKT közös szimpózium

#### Üléselnökök:

*Vértés András*

*Kolossváy Endre*

11:20–11:40 *Kolossváy Endre*

**Az érbetegek kardiovaszkuláris kockázata. Ami a biológián túl van.  
A kockázat szocio-ökonómiai meghatározói.**

Cardiovascular risk in vascular patients. What's beyond biology? Socio-economic determinants of risk.

11:40–12:00 *Szeberin Zoltán*

**A hasi aorta aneurysma korszerű sebészeti ellátása az új irányelvek szerint**  
Contemporary surgical treatment of abdominal aortic aneurysms

12:00–12:20 *Járai Zoltán*

**A tünetmentes carotisbetegség kimutatásának jelentősége**

Importance of the evaluation of asymptomatic carotid artery disease

12:20–12:30 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**12:30–13:30**

**Littmann Imre**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiopulmonális  
Munkacsoportja szervezésében

### Érdekességek és újdonságok a pulmonális hypertonia területén

Curiosities and News in the Field of Pulmonary Hypertension

#### Üléselnökök:

Varga Albert

Csósza Györgyi

12:30–12:42 *Nógrádi Ágnes*

#### **Autoimmun betegségek és a pulmonális hypertonia**

Autoimmun Diseases and Pulmonary Hypertension

12:42–12:54 *Karlócai Kristóf András*

#### **Okozhatnak-e gyógyszerek pulmonális hypertoniát?**

Can drugs cause pulmonary hypertension?

12:54–13:06 *Péter Andrea*

#### **A krónikus tüdőemboliás pulmonális hypertonia okai**

Pulmonary Hypertension Caused by Chronic Pulmonary Embolism

13:06–13:18 *Ágoston Gergely*

#### **Pulmonális hypertonia krónikus anaemiákban**

Pulmonary Hypertension in Chronic Anemia

13:18–13:30 *Bálint Olga Hajnalka*

#### **Shunthöz kötött pulmonális hypertonia**

Shunt-related Pulmonary Hypertension



**2024. május 11. szombat**  
**08:30–09:30**

**Gottsegen György**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**  
A Magyar Kardiológusok Társasága  
Kardiovaszkuláris Képző Munkacsoportja szervezésében

**Újdonságok a szív-CT képalkotásban**  
Recent Advancements in CT Imaging

**Üléselnökök:**

*Vértesaljai Márton*

*Maurovich Horvat Pál*

08:30–08:45 *Bartykowszki Andrea*

**A coronaria CT szerepe a primer és szekunder prevencióban**

The Role of Coronary CT in Primary and Secondary Prevention

08:45–09:00 *Suhai Ferenc Imre*

**Photon counting CT előnyei coronaria CT vizsgálatokban**

Advantages of Photon Counting CT in Coronary CT

09:00–09:15 *Kolossváry Márton*

**Coronaria plakk kvantifikáció és radiomika**

Coronary Plaque Quantification and Radiomics

09:15–09:30 *Vértesaljai Márton*

**A TAVI CT felhasználása a méretezésen túl**

Beyond Sizing: The Utility of TAVI CT in Clinical Applications

09:30–09:40 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**09:40–10:40**

**Gottsegen György**

## Szívsebészet és szívtranszplantáció

### Üléseelnökök:

*Hartyánszky István Ifj.*

*Sax Balázs*

09:40–09:55 *Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Kovács Krisztián<sup>2</sup>, Sax Balázs<sup>3</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Oberling Hanna<sup>4</sup>, Bagyura Zsolt<sup>4</sup>, Heltai Krisztina<sup>4</sup>, Benke Kálmán<sup>5</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Vásárhelyi Barna<sup>6</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Tanszék, Budapest

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Klinika, Debrecen

### **A szérumban GDF15 szint összehasonlítása mechanikus keringéstámogatásban részesülő és nem részesülő végstádiumú szívelégtelen betegekben**

Comparison of serum GDF15 levels in end-stage heart failure patients with and without mechanical circulatory support

09:55–10:10 *Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Edvi Borbála<sup>2</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Assabiny Alexandra<sup>2</sup>, Turschl Tímea<sup>3</sup>, Teszák Tímea<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>4</sup>, Soltész Ádám<sup>4</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Pólos Miklós<sup>6</sup>, Sax Balázs<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Szívsebészeti Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológiai Tanszék





**A jobb kamrai radiális funkció a túlélés prediktora szívtültetést követően:  
három-dimenziós echokardiográfiás vizsgálat**

Right ventricular radial function is a predictor of outcome in heart transplantation patients: a three-dimensional echocardiography study

10:10–10:25 *Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Parázs Nóra<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Teszák Tímea<sup>1</sup>, Edvi Borbála<sup>1</sup>, Hegedűs Fanni<sup>1</sup>, Assabiny Alexandra<sup>1</sup>, Vári Dorottya<sup>2</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Pacemaker, illetve ICD implantáció szívtültetést követően**

Pacemaker and ICD implantation after heart transplantation

10:25–10:40 *Bari Gábor<sup>1</sup>, Mariani Silvia<sup>2</sup>, C.T. Bussel Bas<sup>2</sup>, Lorusso Roberto<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

<sup>2</sup>Maastrichti Egyetem, Szív-És Mellkasszebészet, Maastricht, Hollandia

**Különbségek az poszt-kardiotómiás ECLS klinikai gyakorlatában:**

**PELS-1 multicentrikus study felmérései**

Heterogeneity in Clinical Practices for Post-Cardiotomy Extracorporeal Life Support: a Pilot Survey from the PELS-1 Multicenter Study

10:40–10:50 **Szünet**/Break



**2024. május 11. szombat**  
**12:00–13:15**

**Gottsegen György**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**  
Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika,  
Pszichoszociális Team szervezésében

**Pszichoinformált szemléletű aktív kardiológiai ellátás**  
Psychoinformed Cardiology Care

**Üléselnökök:**

*Assabiny Alexandra*  
*Ocsovszky Zsófia*

12:00–12:15 *Assabiny Alexandra, Ocsovszky Zsófia*

**Bevezető: Mit jelent a pszichoinformált szemléletű ellátás?**

Introduction to Psychoinformed Cardiology Care

12:15–12:30 *Rácz Kristóf, Kelemen-Szilágyi Adrienn*

**Intenzív osztályos ellátás, kommunikáció lélegeztetett beteggel**

ICU Care: Communication with Ventilated Patients

12:30–12:45 *Assabiny Alexandra, Szemelyácz János*

**Addiktológiai kérdések a kardiológia gyakorlatban**

Addiction Issues in Cardiology Practice

12:45–13:00 *Sax Balázs, Hodász Luca*

**A palliáció kérdésköre a kardiológiában: A palliatív ellátás keretei általában és lehetőségek a szívelégtelenség kontextusában**

Palliation in Cardiology Care: Frameworks of Palliative Care in General and Options in the Context of Heart Failure

13:00–13:15 *Stauder Adrienne, Nagy Klaudia Vivien, Bernáth-Lukács Zsuzsa*

**ESCAPE nemzetközi gondozás program idős, multimorbid, szívelégtelenséggel küzdő betegek számára**

ESCAPE international collaborative care program for multimorbid elderly patients with heart failure



**POSZTER SZEKCIÓ**  
POSTER SECTIONS



**2024. május 09. csütörtök**  
**10:20–11:30**

**Juhász-Nagy Sándor**

**E-POSZTER I.**

**E-POSTER I.**

**Képpalkotó I.**

**Üléselnökök:**

*Jenei Csaba*

*Apor Astrid*

10:20–10:27 *Nemes Attila<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Rác Gergely<sup>2</sup>, Gyenes Nándor<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**A mitrális és tricuspídális anulus méretének és funkcionális jellemzőinek összehasonlító vizsgálata ugyanabban az egészséges felnőttben mérve –  
Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás  
MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Comparison of dimensions and functional features of mitral and tricuspid annuli in the same healthy adults–Insights from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

10:27–10:34 *Ember Sándor<sup>1</sup>, Béres Zoltán<sup>1</sup>, Kun Erzsébet<sup>1</sup>, Mészáros Réka Mária<sup>1</sup>, Pétery István<sup>1</sup>, Sánta János<sup>1</sup>, Tokár Zsuzsanna<sup>1</sup>, Mikó Márton<sup>2</sup>, Szegedi Zoltán<sup>3</sup>, Kui István Levente<sup>3</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Izotópdiaosztikai Osztály

<sup>3</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Radiológiai Osztály, Nyíregyháza,

**Szív CT vizsgálatok non-koronáriás eredményei**

Non-Coronary Findings of Cardiac CT Examinations

10:34–10:41 *Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Szijártó Ádám<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Ferencz Andrea<sup>1</sup>, Tolvaj Máté<sup>1</sup>, Kai Shiida<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>, Sydó Nóra<sup>5</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

**A jobb kamrai miokardiális mechanika új, elő- és utóterheléstől független paramétereinek vizsgálata élsportolóknál**

Pressure-strain-volume loop-derived myocardial work for the noninvasive assessment of increased right ventricular contractility in elite athletes

10:41–10:48 *Matus Mercédesz<sup>1</sup>, Kancz Sándor<sup>2</sup>, Kovács Andrea<sup>3</sup>, Pető Nóra<sup>3</sup>, Kamondi Anita<sup>3</sup>, Dénes Mónika<sup>4</sup>, Piróth Zsolt<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia

<sup>3</sup>Országos Mentális, Ideggyógyászati és Idegsebészeti Intézet, Budapest, Magyarország, Neurológiai Osztály

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Kardiológiai Képpalkotó Osztály, Kardiológiai Képpalkotó Diagnosztikai Osztály

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kardiógén embóliaforrás-keresés fiatal felnőttnél**

Diagnostic challenges after cardiogenic stroke in young adults

10:48–10:55 *Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**A jobb kamrai hosszanti rövidülés és a jobb pitvari térfogatok nem mutatnak összefüggést egészséges felnőttekben – Részletes analízis a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Right ventricular longitudinal shortening and right atrial volumes are not associated in healthy adults – Detailed analysis from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

10:55–11:02 *Rácz Gergely*<sup>1</sup>, *Kormányos Árpád*<sup>1</sup>, *Gyenes Nándor*<sup>2</sup>, *Ambrus Nóra*<sup>3</sup>, *Lengyel Csaba*<sup>3</sup>, *Valkusz Zsuzsanna*<sup>3</sup>, *Nemes Attila*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

**A három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia során vizsgált tricuspidalis anuláris jellegzetességek acromegáliában – Eredmények a MAGYAR-Path Tanulmányból**

Three-dimensional speckle-tracking echocardiography-derived tricuspid annular properties in acromegaly – Insights from the MAGYAR-Path Study

11:02–11:09 *Turcsán Márton*<sup>1</sup>, *Borbás Sarolta*<sup>2</sup>, *Holub Lili*<sup>3</sup>, *Szabó Bálint*<sup>4</sup>, *Lakatos Botond*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia

<sup>4</sup>Dél-pesti Centrumkórház Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

**Késői műbillentyű-endocarditis diagnosztikájának nehézségei**

Difficulties in the diagnosis of late mechanical prosthetic valve endocarditis

11:09–11:16 *Szabó Dóra*, *Sárszegi Zsolt*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

**Speckle tracking echocardiographiás vizsgálatok peripubertás korú sportolóknál**

Speckle-tracking strain echocardiography in peripubertic athletes

11:16–11:23 *Tolvaj Máté*<sup>1</sup>, *Kovács Attila*<sup>2</sup>, *Radu Noela*<sup>3</sup>, *Cascella Andrea*<sup>4</sup>, *Muraru Denisa*<sup>3</sup>, *Lakatos Bálint*<sup>1</sup>, *Fábián Alexandra*<sup>1</sup>, *Tokodi Márton*<sup>1</sup>, *Tomaselli Michele*<sup>3</sup>, *Gavazzoni Mara*<sup>3</sup>, *Perelli Francesco*<sup>4</sup>, *Merkely Béla*<sup>5</sup>, *Badano Luigi P.*<sup>3</sup>, *Surkova Elena*<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>University Milano-Bicocca, Department of Medicine and Surgery, Milano, Italy

<sup>4</sup>Istituto Auxologico Italiano, IRCCS, San Luca Hospital, Milan, Italy

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

<sup>6</sup>Royal Brompton Hospital, London, UK

**Szignifikáns eltérések a hagyományos paraméterek és a 3D echokardiográfiával mért ejekciós frakció között a jobb kamrai szisztolés diszfunkció kimutatásában és prognosztikus jelentőségükben**

Significant disagreement between conventional parameters and 3D echocardiography-derived ejection fraction in the detection of right ventricular systolic dysfunction and its association with outcome

11:30–11:45 **Szünet/Break**



2024. május 09. csütörtök  
11:45–12:55

Juhász-Nagy Sándor

E-POSZTER II.

E-POSTER II.

Képpalkotó II.

**Üléselelnökök:**

Ágoston Gergely

Lakatos Bálint

11:45–11:52 *Fábián Alexandra<sup>1</sup>, Szijártó Ádám<sup>2</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Tolvaj Máté<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kai Shiida<sup>3</sup>, Ferencz Andrea<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

**Volumenterhelés okozta jobb kamra diszfunkció noninvaszív kimutatása nyomás-strain-térfogat analízissel funkcionális tricuspidalis regurgitációban**

Right ventricular pressure-strain-volume loop-derived myocardial work for the noninvasive assessment of volume overload-induced dysfunction in patients with secondary tricuspid regurgitation

11:52–11:59 *Vida Ádám<sup>1</sup>, Györke Tamás<sup>2</sup>, Kristóf Emese<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>3</sup>, Révész Katalin<sup>1</sup>, Nagy Géza<sup>4</sup>, Müller Gábor<sup>1</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Nukleáris Medicina Tanszék

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

**PET-CT értéke az infektív endocarditis diagnosztikájában: kezdeti tapasztalataink két eset kapcsán**

Role of PET/CT in diagnosis of infective endocarditis: our initial experiences with 2 cases

11:59–12:06 *Kiskó Sándor<sup>1</sup>, Polačko Peter<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Penta Kórházak, ProCare Poliklinika, Kardiológia, Pozsony

<sup>2</sup>VIVAMED Nukleáris Medicina Kft., Nukleáris képpalkotás, Nukleáris Kardiológia, Pozsony

**A szívizom-perfúzió szcintigráfiai vizsgálata tünetmentes, középkorú, T2DM-mes betegek hosszú távú utánekvetésében**

Myocardial perfusion scintigraphy for long-term follow-up of asymptomatic middle-aged diabetic patients with T2DM

- 12:06–12:13 *Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Szabolcs Maja Dóra<sup>2</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>3</sup>, Fábíán Alexandra<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Gellér László<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Bal- és jobb szívfél deformációs paraméterek és az ablációs sikeresség összefüggése perzisztens pitvarfibrilláló betegcsoportban**  
Correlation between right and left deformation parameters and ablation success rates in patients with persistent atrial fibrillation
- 12:13–12:20 *Hati Krisztina*  
Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Kardiológiai osztály, Sopron  
**Véna cava kompresszió következtében kialakult masszív pulmonalis embolia**  
Massive pulmonary embolism caused by vena cava compression
- 12:20–12:27 *Hajas Ágota<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>3</sup>, Apor Astrid<sup>4</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Kádár Krisztina<sup>6</sup>, Hartyánszky István<sup>7</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>8</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>9</sup>, Bartha Elektra<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg  
<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika  
<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika  
<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg  
<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Transzkatóéteres tricuspidalis valve-in-valve műbillentyű implantáció Ebstein anomáliában**  
Transcatheter Tricuspid Valve-in-Valve implantation in Ebstein anomaly
- 12:27–12:34 *Rat Nora<sup>1</sup>, Benedek Imre<sup>2</sup>, Kovács István<sup>1</sup>, Szabó Evelin<sup>1</sup>, Benedek Theodora<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika  
<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely  
**COVID-19-fertőzés hatása a koszorúér plakkokra**  
Relation between covid 19 infection and coronary plaque vulnerability





12:34–12:41 *Szabó Evelin, Benedek Theodora, Kovács István, Rat Nora, Parajkó Zsolt, Gerculy Renata, Benedek Imre*  
Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**A szív-mágneses rezonancia jellemzői a hirtelen szívmegállást és akut miokardiális infarktust szenvedő betegeknél**

The characteristics of cardiac magnetic resonance in patients with cardiac arrest and acute myocardial infarction

12:41–12:48 *Csepregi András<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>1</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Vértesaljai Márton<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képpalkotó Osztály, Kardiológiai Képpalkotó Diagnosztikai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Egy ritka congenitalis eltérés: quadricuspidalis aorta billentyű**

A rare congenital anomaly: quadricuspid aortic valve

12:55–13:10 **Szünet**/Break



2024. május 09. csütörtök  
13:10–14:00

Juhász-Nagy Sándor

## E-POSZTER III.

## E-POSTER III.

### Aritmia I.

### Aritmia I.

#### Üléselnökök:

Sághy László

Kónyi Attila

13:10–13:17 *Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Gellér László<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

#### **Pulsed field abláció használata az idiopathiás jobb kamra kiáramlási pálya extrasystolia megszüntetésében**

The use of pulsed field ablation in treating idiopathic right ventricular outflow tract extrasystole

13:17–13:24 *János Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>, Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Bocz Botond<sup>1</sup>, Torma Dalma<sup>2</sup>, Keserű Márk<sup>2</sup>, Kupó Péter<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

#### **Multipoláris térképező katéterek összehasonlító vizsgálata pulmonális vénaizolációban**

Comparison of multipolar mapping catheters in pulmonary vein isolation

13:24–13:31 *Masszi Richárd<sup>1</sup>, Németh Marianna<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>3</sup>, Behon Anett<sup>3</sup>, Veres Boglárka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport, Budapest

#### **Szokatlan esti zajok észlelése pitvari floting-dipole elektródán keresztül remote home monitor rendszer használatával**

Unusual noise detection via an atrial floating dipole in a patient using a home monitoring system

- 13:31–13:38 *Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, Harmati Gábor<sup>2</sup>, Kelemen Barbara<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály  
<sup>2</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály, Elektrofiziológia, Balatonfüred  
**Tiposos pitvari flutter ablációja DiamondTemp ablációs katéterrel – esetsorozat**  
Ablation of Typical Atrial Flutter with the DiamondTemp Ablation Catheter – Case Series
- 13:38–13:45 *Schwertner Walter Richard<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>2</sup>, Masszi Richárd<sup>1</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>3</sup>, Veres Boglárka<sup>2</sup>, Tokodi Márton<sup>4</sup>, Osztheimer István<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Vámos Máté<sup>7</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest  
<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged  
**Az ingerlés-kiváltotta kardiomiopátia (PiCMP) gépi tanulás alapú predikciója**  
Machine Learning-Based Prediction of Pacing-Induced Cardiomyopathy (PiCMP)
- 13:45–13:52 *Szűcs Kitti Dorina<sup>1</sup>, Vilmányi Gábor<sup>1</sup>, Lukács Réka Aliz<sup>2</sup>, Ezer Péter<sup>1</sup>, Kónyi Attila<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály  
**Bal Tawara-szár területi ingerlés (LBBaP) bail-out technikaként hagyományos reszincronizációs terápiára alkalmatlan anatomia esetén**  
Left bundle branch area pacing (LBBaP) as bail-out strategy when conventional resynchronisation therapy is unsuccessful due to anatomy
- 13:52–13:59 *Vilmányi Gábor, Kónyi Attila*  
Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport  
**CIED ellenőrzés a sürgősségi ellátás során**  
CIED control during emergency care
- 14:00–14:05 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**14:05–14:40**

**Juhász-Nagy Sándor**

**E-POSZTER IV.**

**E-POSTER IV.**

**Varia I.**

**Üléselnökök:**

Farkas András

Zima Endre

14:05–14:12 *Dulka Gabriella<sup>1</sup>, Gagyri Rita-Beáta<sup>2</sup>, Mikulán Rita<sup>3</sup>, Bíber Veronika<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Forster Tamás<sup>6</sup>, Balázs Erika<sup>7</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Sportorvostani Tanszék

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

**Táplálkozási szokások hatása a sportolói teljesítményre NB2-es labdarúgó csapat vizsgálati eredményei alapján**

The Impact of Dietary Habits on Athletic Performance: Results Based on an Investigation of a Second Division Football Team

14:12–14:19 *Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodics Márk<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Benkő Regina<sup>1</sup>, Fábián Alexandra<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Kiss Orsolya<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Szívfrekvencia variabilitás vizsgálata maximális terhelés és restitúció során válogatott vízilabdázóknál**

Examination of heart rate variability during maximal exercise and restitution in national water polo players

14:19–14:26 *Barath Kristóf<sup>1</sup>, Gagy Rita-Beáta<sup>2</sup>, Bíber Veronika<sup>3</sup>, Pálföldi Regina<sup>1</sup>, Forster Tamás<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Balázs Erika<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Tüdőgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Kardiológia, Szeged

**A cardiopulmonalis terheléses vizsgálat kiemelkedő szerepe a profi sportolók teljesítménydiagnosztikájában**

The prominent role of cardiopulmonary exercise testing in the performance diagnostics of professional athletes

14:26–14:33 *Benkő Regina<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Zámódi Márk<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Betegség, doppingszerek, hirtelen szívhalál – egészségtudatos-e a magyar sportvilág? Nagyszámú sportoló ismereteinek feltérképezése prospektív kérdőíves felméréssel**

Is the Hungarian Sports Community Health-Conscious? Exploring Athletes' Awareness through a Prospective Questionnaire on Illness, Doping, and Sudden Cardiac Arrest

14:33–14:40 *Tatai Ottó*  
Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen  
**Módszer kidolgozása a DPP-4-gátlók személyre szabott alkalmazása érdekében**

Developing a method for personalised use of DPP-4 inhibitors

14:40–14:50 **Szünet**/Break



2024. május 09. csütörtök  
14:50–15:35

Juhász-Nagy Sándor

E-POSZTER V.

E-POSTER V.

## Experimentális kardiológia

### Üléseelnökök:

Szokodi István

Horváth Balázs

- 14:50–14:57 Szikra Péter<sup>1</sup>, Tóth Miklós<sup>1</sup>, Viszugyel Regina<sup>1</sup>, Páska Ildikó<sup>1</sup>, Mikulán Rita<sup>2</sup>, Sasi Viktor<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sport- és Egészségtudományi Intézet, Egészségtudományi és Sportorvosi Tanszék, Budapest  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Sportorvostani Tanszék  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
**Pulzushullám analízis és stabilometria együttes használata sportolók terhelésének mérésére; pilot vizsgálat**  
Combined use of pulse wave analysis and stabilometry to measure exercise load in athletes; pilot study
- 14:57–15:04 Kistamas Kornél<sup>1</sup>, Polgári Suchitra<sup>1</sup>, Lamberto Federica<sup>2</sup>, Zana Melinda<sup>1</sup>, Halmóczki Sarolta<sup>3</sup>, Pálos Veronika Teréz<sup>3</sup>, Dulac Martin<sup>4</sup>, Jedlovsky-Hajdú Angéla<sup>3</sup>, Bergaud Christian<sup>5</sup>, Dinnyés András<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>BioTalentum Kft., Gödöllő  
<sup>2</sup>Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élettani és Takarmányozási Intézet, Élettani és Állategészségtani Tanszék, Gödöllő  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Nanokémiai Kutatócsoport  
<sup>4</sup>OSPIN GmbH, Helmholtzstraße 9, 10587 Berlin, Germany  
<sup>5</sup>Laboratory for Analysis and Architecture of Systems–French National Centre for Scientific Research, University of Toulouse, 7 avenue du Colonel Roche, F-31400, Toulouse, France  
<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Sejtbiológia és Molekuláris Medicina Tanszék, Szeged  
**A humán iPSC eredetű szívizomsejtek felhasználási lehetőségei és érlelése egy biomimetikus mikrokörnyezetben**  
Potential applications of iPSC-derived cardiomyocytes and the need for cardiac maturation



15:04–15:11 *Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Nader Emile Salame Emile<sup>2</sup>, Fekete Krisztina<sup>1</sup>, Takács-Ördög Katalin<sup>3</sup>, Horváth Orsolya<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>, Deres László<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szentágothai János Kutatóközpont

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágothai János Kutatóközpont, Pécs

**Az izoflurán anesztézia hatása egerek echokardiográfiás paramétereire**

Effect of isoflurane anesthesia on echocardiographic parameters in mice

15:11–15:18 *Szabó Renáta<sup>1</sup>, Nagy András-Levente<sup>1</sup>, Börzsei Denise<sup>1</sup>, Hoffmann Alexandra<sup>1</sup>, Kiss Viktória<sup>1</sup>, Toldi Éva<sup>2</sup>, Almási Nikolettá<sup>1</sup>, Török Szilvia<sup>1</sup>, Veszelka Médea<sup>1</sup>, Neuperger Patrícia<sup>3</sup>, Szebeni Gábor<sup>3</sup>, Varga Csaba<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>Net Vet Kft. Állatorvosi Rendelőintézet

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Funkcionális Genomikai Laboratórium

<sup>4</sup>HR-Pharma Kft., Szeged

**A BGP-15 terápiás hatása imatinib indukálta kardiotoxicitás kezelésében, patkánymodellben**

Therapeutic effect of BGP-15 in the treatment of imatinib-induced cardiotoxicity in a rat model

15:18–15:25 *Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Volford Dávid<sup>1</sup>, Greschik Zsombor<sup>1</sup>, Kis Merse<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kórélettani Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

**Nemi különbségek vizsgálata doxorubicin által kiváltott krónikus kardiotoxicitásban patkány modellben**

Investigation of the sex-based differences in the severity of doxorubicin-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

15:25–15:32 *Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>2</sup>, Takács-Ördög Katalin<sup>2</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Vámos Eszter<sup>3</sup>, Juhász Kata<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Deres László<sup>2</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágothai János Kutatóközpont

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

**A levoszimendán és aktív metabolitjának a mitokondrium működésére kifejtett hatásainak vizsgálata**

The effects of levosimendan and its active metabolite on mitochondrial function

15:35–15:50 **Szünet/Break**



2024. május 10. péntek  
08:30–09:15

Juhász-Nagy Sándor

E-POSZTER VI.

E-POSTER VI.

## Kardiovaszkuláris rizikófaktor, prevenció

### Üléseelnökök:

Vértes András

Hódi Gabriella

08:30–08:37 Gálos Gergely<sup>1</sup>, Rábai Miklós<sup>2</sup>, Szalai Rita<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Hegyi Péter<sup>3</sup>, Sándor Barbara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Transzlációs Medicina Intézet, Pécs

### **A triglicerid és LDL koleszterin célértékek jelentősége a mikrocirkulációban**

The influence of triglyceride and low-density-lipoprotein target levels on microcirculation

08:37–08:44 Vass Andrea, Nagy György

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged

### **PAD prevalencia felmérése előrehaladott szívelégtelenség miatt osztályunkon kezelt betegekben**

Lower extremity artery disease (lead) is common in hospitalized patients with severe heart failure

08:44–08:51 Pintér Jenő Antal<sup>1</sup>, Lakos Barnabás Ákos<sup>2</sup>, Szikszai Estella Anna<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Farkas András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

### **A diabetes mellitus előfordulásának, szűrésének és kezelésének vizsgálata általános kardiológiai betegek körében**

Evaluating the prevalence, screening, and management of diabetes mellitus in general cardiology patients



- 08:51–08:58 *Gerculy Renata<sup>1</sup>, Parajkó Zsolt<sup>1</sup>, Rat Nora<sup>1</sup>, Kovács István<sup>1</sup>, Benedek Theodora<sup>1</sup>, Benedek Imre<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika  
<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely  
**Epicardiális zsírszöveti gyulladás és pitvarfibrilláció közötti összefüggések**  
Relationships between epicardial fat tissue inflammation and atrial fibrillation.
- 08:58–09:05 *Ehrenberger Blanka<sup>1</sup>, Ocsovszky Zsófia<sup>2</sup>, Assabiny Alexandra<sup>3</sup>, Otohal József<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Papp Magor<sup>5</sup>, Májér Virág<sup>6</sup>, Váradai Csilla<sup>7</sup>, Széll Adrienn<sup>8</sup>, Merkely Béla<sup>9</sup>, Csabai Márta<sup>10</sup>, Bagyura Zsolt<sup>9</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Szív- és Érgyógyászati Tagozat  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika,  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségfejlesztési Központ  
<sup>6</sup>SE, ÁOK  
<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar  
<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem Fogpótlástani Klinika  
<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>10</sup>Károli Gáspár Református Egyetem, Budapest  
**Kibővített Budakalász Epidemiológiai Vizsgálat: a szubjektív és az objektív egészségi státusz változásának vizsgálata 2012 és 2023 között**  
Extended Budakalász Epidemiological Study: measuring subjective and objective health status changes between 2012–2023
- 09:05–09:12 *Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Nagy Bettina<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Sipos Bence<sup>2</sup>, Koós Gábor<sup>1</sup>, Kovács Enikő<sup>3</sup>, Pápai György<sup>4</sup>, Csató Gábor<sup>4</sup>, Kocsis Tibor<sup>4</sup>, Boussoussou Nora<sup>5</sup>, Szilágyi Brigitta<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Sótonyi Péter<sup>7</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály  
<sup>2</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika  
<sup>4</sup>Országos Mentőszolgálat, Magyarország  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika  
<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Érsebészeti Tanszék, Budapest  
**A COVID-19 pandémia hatása a kórházon kívüli keringésmegállásra Magyarországon**  
Impact of the COVID-19 pandemic on out-of-hospital circulatory arrest in Hungary
- 09:15–09:25 **Szünet/Break**

2024. május 10. péntek  
09:25–10:10

Juhász-Nagy Sándor

E-POSZTER VII.  
E-POSTER VII.

Coronaria intervenció I.

Üléseelnökök:

Horváth Iván  
Szűk Tibor István

09:25–09:32 Voith László<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>2</sup>, Szigethi Timea<sup>3</sup>, Skoda Réka<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>,  
Merkely Béla<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Haemodynamika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Koszorúér intervenció több ér betegségben nem-ST elevációs infarktuszban**  
Coronary intervention in acute non-ST elevation infarction in multi-vessel disease

09:32–09:39 Budai Tibor<sup>1</sup>, Stojšić-Milosavljević Anasztázia<sup>2</sup>, Petrović Milovan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Egyéb munkahely, Vajdasági Szívgyógyászati Intézet/Zentai Közkórház, Kardiológia Klinika

<sup>2</sup>Vajdasági Szívgyógyászati Intézet, Kardiológia Klinika, Zenta

**Akut koronária szindróma gyakorisága és jellemzői a Vajdasági  
Szívgyógyászati Intézetben kezelt 35 éves es fiatalabb betegcsoportban  
valamint a szív és érrendszeri szövődmények előfordulása az azt követő  
időszakban (MACE)**

The incidence, cause, risk factors, clinical manifestations and angiographic  
characteristics of acute coronary syndrome in patients 35 years old or younger and  
the prevalence of MACE in the follow up period.

09:39–09:46 Balázs Erika<sup>1</sup>, Gagyí Rita-Beáta<sup>2</sup>, Bíber Veronika<sup>3</sup>, Hoseini Armita<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>,  
Forster Tamás<sup>5</sup>, Szili-Török Tamás<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ,  
Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív  
Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg



<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia  
<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum,  
Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Diagnosztikai kihívások a sportkardiológiában: vashiány rekreatív sportolóknál**

Diagnostic challenges in sportcardiology: iron deficiency in recreational athletes

09:46–09:53 *Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>2</sup>, Tar Balázs<sup>2</sup>, Barta Judit<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>, Kószegi Zsolt<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Intézet

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Nyíregyháza, Jósza András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

**Egy miokardiális bridge jelenséget mutató koszorúér-szűkület komplex intrakoronáriás fiziológiai vizsgálatán alapuló intervenciója, valamint utánkövetése**

Intervention and follow-up of coronary artery stenosis with myocardial bridge phenomenon – the impact of complex intracoronary physiological examination

09:53–10:00 *Hajtman László, Kerecsen Gábor, Duray Gábor Zoltán*

Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Észak-Pesti Centrum Kórház–Honvédkórház, Kardiológia Osztály, Budapest

**A kettős hatásmechanizmusú orbitális atherectomia a gyakorlatban, intravaszkuláris ultrahang és optikai koherencia tomográfiai felvételeken**

The dual mechanism of action orbital atherectomy in practice, on intravascular ultrasound and optical coherence tomography images.

10:00–10:07 *Szigethi Timea<sup>1</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>3</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Szappanos Ágnes<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Gyógyszer-indukálta autoimmun hemolitikus anémia és akut koronária szindróma**

Acute coronary syndrome and drug-induced autoimmune haemolytic anemia

10:10–10:20 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**10:20–11:05**

**Juhász-Nagy Sándor**

**E-POSZTER VIII.**  
**E-POSTER VIII.**

**Kardiovaszkuláris rizikófaktorok, prevenció II.**  
Cardiovascular risk factors, preventio II.

**Üléselnökök:**

*Szabados Eszter*

*Homoródi Nóra*

10:20–10:27 *Major Zsuzsanna<sup>1</sup>, Tulit Tímea<sup>2</sup>, Ádámfi Rác Kinga<sup>3</sup>, Greschik István<sup>3</sup>,  
Simonyi Gábor<sup>4</sup>, Kirschner Róbert<sup>5</sup>, Pavlik Gábor<sup>6</sup>, Medvegy Mihály<sup>7</sup>*

<sup>1</sup>Csömör Sport és Szabadidő-Szervező Nonprofit Kft.

<sup>2</sup>Flór Ferenc Kórház

<sup>3</sup>Flór Ferenc Kórház, Flór Ferenc Kórház, Kardiológiai Osztály

<sup>4</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátrix, Anyagcsere Központ

<sup>5</sup>Flór Ferenc Kórház, Flór Ferenc Kórház

<sup>6</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ

<sup>7</sup>Pest Megyei Flór Ferenc Kórház, Kistarcsa, Flór Ferenc Kórház, Kardiológiai Osztály,  
Budapest,

**Mi okozhatta az első maratonfutó halálát?**

What could cause the death of the first „marathon runner“?

10:27–10:34 *Olajos Dániel<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>2</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>2</sup>, Jasjit Suri<sup>3</sup>,  
Kincses Zsigmond Tamás<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Nemes Attila<sup>6</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>AtheroPoint

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum,  
Elektrofiziológiai részleg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**A carotis ultrahang és a coronaria CT angiographia cardiovascularis  
rizikóbecslő hatása (TISZA regiszter)**

Carotid ultrasound and Coronary CT angiography for CVD risk assessment

10:34–10:41 *Jakab Andrea Emese<sup>1</sup>, Bukva Mátyás<sup>1</sup>, Maróti Zoltán<sup>1</sup>, Kalmár Tibor<sup>1</sup>, Raskó István<sup>2</sup>,  
Kereszty Éva Margit<sup>3</sup>, Papp Viola Zsuzsanna<sup>1</sup>, Bereczki Csaba<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Gyermekegyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ

<sup>2</sup>Szegedi Biológiai Központ, Genetikai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Igazságügyi Orvostani Intézet

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, ÁOK Gyermekklinika, Szeged

**Az érlemeszesedés vizsgálata boncjegyzőkönyvek tükrében: a folyamat és a kockázati tényezők feltárása**

Insights into Atherosclerosis from Autopsy Reports: Unveiling Disease Progression and Risk Factors

10:41–10:48 *Kiss Loretta Zsuzsa<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>2</sup>, Tabák Gy. Ádám<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Semmelweis University Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest

**A 2-es típusú diabetes mellitus kialakulása a Budakalász kardiovaszkuláris lakossági Vizsgálatban**

Development of type 2 diabetes mellitus in the Budakalász cardiovascular population-based Study

10:48–10:55 *Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Szigeti József<sup>2</sup>, Bánfi Márk<sup>1</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Siklósi Kórház Nonprofit Kft., Kardiológia, Siklós

**Artériás stiffness szerepe a major kardiovaszkuláris események kockázatbecslésében posztinfarktusos betegeknél. Melyik az optimális stiffness paraméter?**

Evaluation of arterial stiffness for predicting major adverse cardiovascular events in post-infarcted patients. Do parameters matter?

10:55–11:02 *Skoda Réka<sup>1</sup>, Nemere Imola Anna<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

**Covid-19 fertőzés után fennmaradó tünetek utánkövetése és összefüggés keresése a nem-, életkor- és egyéb faktorokkal, epidemiológiai vizsgálata**

Monitoring and correlation research of lingering symptoms following COVID-19 infection with factors such as gender, age and other variables; epidemiological investigation

11:05–11:15 **Szünet/Break**

**2024. május 10. péntek**  
**11:15–12:00**

**Juhász-Nagy Sándor**

**E-POSZTER IX.**  
**E-POSTER IX.**

**Coronaria intervenció II.**

**Üléseelnökök:**

*Németh Balázs Tamás*  
*Barta Judit*

- 11:15–11:22 *Ondrejko Zsolt*  
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház,  
Kardiovaszkuláris és Belgyógyászati Centrum, Invazív Kardiológiai Osztály, Miskolc  
**Rotációs aterektómiával szerzett tapasztalataink**  
Experiences of rotational atherectomy
- 11:22–11:29 *Horváth Tamás, Sasi Viktor, Nagy Ferenc Tamás, Szűcsborus Tamás,*  
*Hausinger Péter, Bellavics Róbert, Domsik Péter, Kákonyi Kornél Manó, Ruzsa Zoltán*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
**„No reflow” jelenség vizsgálata aspirációs katéter alkalmazása kapcsán**  
Investigation of "no reflow" phenomenon in connection with the use of aspiration  
catheter
- 11:29–11:36 *Nyerges András, Berta Balázs, Kovács Nándor, Róna Szilárd, Vámosi Zoltán,*  
*Csavajda Ádám János, Deák Mónika, Tóth Károly*  
Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar  
Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét  
**Intracoronariás képalkotó vizsgálatok használatának gyakorlata egy vidéki  
intervenció centrumban**  
Practice of Using Intracoronary Imaging in a Provincial Interventional Centre
- 11:36–11:43 *Domsik Péter, Jambrik Zoltán, Kákonyi Kornél Manó, Sasi Viktor, Szűcsborus Tamás,*  
*Bellavics Róbert, Nagy Ferenc Tamás, Hausinger Péter, Horváth Tamás, Ruzsa Zoltán*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
**Plakk modifikációs eljárások alkalmazása egyetemi centrumunkban  
a 2021–2023. években**  
The use of plaque modification at Szeged University Invasive Cardiology  
Department in 2021–2023



11:43–11:50 *Tanai Edit<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>2</sup>, Bárczi György<sup>2</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>2</sup>, Czibalmos Csilla<sup>3</sup>, Németh Marianna<sup>4</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>5</sup>, Heltai Krisztina<sup>4</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Majnik Judit Zsuzsanna<sup>7</sup>, Nagy György Sándor<sup>7</sup>, Szappanos Ágnes<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Reumatológiai és Klinikai Immunológiai Tanszék, Budapest

**ANCA asszociált vaszkulitisz kiváltotta többszörös sztent trombózis**

Multiple stent thrombosis caused by ANCA-associated vasculitis

11:50–11:57 *Puskás Ákos*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály

**A PTE KK Szívgyógyászati Klinika 2023-as év STEMI ellátási adatainak elemzése**

Analysis of the STEMI care data of the Heart Institute, Pécs in 2023

12:00–12:10 **Szünet**/Break



2024. május 10. péntek  
12:10–12:45

Juhász-Nagy Sándor

E-POSZTER X.

E-POSTER X.

Varia II.

**Üléseelnökök:**

Kerkovits András

Bálint Olga Hajnalka

12:10–12:17 Varga Sándor<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Sziliné Bilecz Rita<sup>3</sup>, Kaizer László<sup>4</sup>, Bodó Kinga<sup>5</sup>, Szabó-Biczók Antal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai központ, Belgyógyászati Klinika, Infektológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai központ, Pathológiai Intézet

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai központ, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

**Erysipelothrix rhusiopathiae fertőzés következtében kialakult aorta billentyű endocarditis–esetismertetés**

Erysipelothrix rhusiopathiae induced aortic valve endocarditis: case report

12:17–12:24 Bagó Éva<sup>1</sup>, Halcsik Renáta<sup>1</sup>, Ambrus Nóra<sup>2</sup>, Kalapos Anita<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Bogáts Gábor<sup>1</sup>, Forster Tamás<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Havasi Kálmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Felnőtt korú Fallot-pentalógiás betegünk hosszú távú követése: a rekonstrukciótól a szívtranszplantációig (esetismertetés a CSONGRAD regiszterből)**

Long-term follow-up of an adult patient with pentalogy of Fallot: from reconstruction to heart transplantation (case report from the CSONGRAD Registry)





- 12:24–12:31 *Kittka Bálint, Magyar Balázs, Schönfeld Kristóf, Horváth Iván*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciók  
Kardiológiai Osztály, Pécs  
**Intravaszkuláris litotripszia asszisztált TAVI beavatkozások során szerzett tapasztalataink**  
Intravascular lithotripsy-assisted TAVI: Our experiences
- 12:31–12:38 *Shadmanian Ali<sup>1</sup>, Alács Endre<sup>2</sup>, Gavallér Henriette<sup>3</sup>, Agocs Szilvia<sup>2</sup>, Bitay Miklós<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati  
Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai  
Centrum, Szívsebészet  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ,  
Szívsebészet, Szeged  
**Multilocularis mezoteliális inklúziós ciszták a szívburokban**  
Multilocular mesothelial inclusion cysts of the pericardium
- 12:38–12:45 *Fridrik Gábor*  
Dombóvári Szent Lukács Kórház, Kardiológiai Rehabilitációs Osztály, Dombóvár  
**Negatív nyomásterápia a kardiológiai rehabilitációban**  
Negative pressure therapy in cardiac rehabilitation
- 12:45–13:00 **Szünet**/Break

**2024. május 10. péntek**  
**13:00–13:45**

**Juhász-Nagy Sándor**

**E-POSZTER XI.**  
**E-POSTER XI.**

**Kardiovaszkuláris rizikófaktorok, prevenció III.**  
Cardiovascular risk factors, preventio III.

**Üléselnökök:**

*Komócsi András*

*Járai Zoltán*

13:00–13:07 *Nagy Viktor*

Semmelweis Egyetem, Budapest, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika,  
Kardiológia

**Internetes felmérés a magasvérnyomás betegség kezelésével kapcsolatos  
orvosi ismeretekről**

Internet survey of medical knowledge related to the treatment of hypertension

13:07–13:14 *Bálint Orsolya<sup>1</sup>, Fiák Edit<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>, Tímár Orsolya<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti  
Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai  
Klinika, Debrecen

**Szekunder prevenció profil ambulancia kialakításának hatása  
a lipidkontrollra miokardiális infarktus után: kezdeti eredmények**

Lipid control for secondary prevention with intensive versus with conventional  
follow-up after myocardial infarction: initial results.

13:14–13:21 *Farkas Attila<sup>1</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>2</sup>, Farkas András<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Belgyógyászati Klinika,  
Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia,  
Szeged

**A 2-es típusú cukorbetegség és a kardiovaszkuláris betegségek kapcsolata  
és azok gyógyszeres kezelése a mindennapi kardiológiai gyakorlatban**

The relationship between the type-2-diabetes mellitus and cardiovascular diseases  
and their pharmacological treatment in the everyday cardiology practice



13:21–13:28 Nagy Bettina<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Fekete-Győr Alexa<sup>1</sup>, Koós Gábor<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Hízoh István<sup>4</sup>, Kovács Enikő<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Kórházon kívüli újraélesztés prognosztikai faktorainak, és a post-cardiac-arrest syndrome intenzív hypothermiás kezelésének vizsgálata – RAPID score**

Factors predicting mortality during the early phase of targeted temperature management in the treatment of post-cardiac arrest syndrome – the TTM-RAPID score

13:28–13:35 Koós Gábor, Nagy Bettina, Pál-Jakab Ádám, Kiss Boldizsár, Zima Endre  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**Mortalitás becslő pontrendszerek összehasonlítása az újraélesztésen átesett páciensek körében**

Comparison of mortality predicting scoring systems in patients undergoing cardiopulmonary resuscitation

13:35–13:42 Fekete Krisztina<sup>1</sup>, Pálfi Anita<sup>2</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Kacsó Anita<sup>3</sup>, Soós Szilvia<sup>3</sup>, Szabados Eszter<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenációs és Rehabilitációs Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pulmonológiai Osztály, Pécs

**Post-Covid fáradékonyság – szubjektív panasz vagy kezelendő tünet?**

Post-Covid fatigue – subjective complaint or a symptom we need to treat?

13:45–13:55 **Szünet/Break**

2024. május 10. péntek  
13:55–14:45

Juhász-Nagy Sándor

## E-POSZTER XII.

## E-POSTER XII.

### Aritmia I.

#### Üléseelnökök:

Vámos Máté

Bógyi Péter

- 13:55–14:02 *Bohus Gyula<sup>1</sup>, Szakál Imre<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Vámosi Péter<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Piros Katalin<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Gellér László<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Kamrai tahikardiával diagnosztizált iszkémiás szívbetegségben szenvedő betegek csoportosítása felügyelet nélküli gépi tanulással**  
Unsupervised machine learning based clustering of patients diagnosed with ischemic heart disease and ventricular tachycardia
- 14:02–14:09 *Vámos Máté<sup>1</sup>, Márkné Egervári Mária<sup>1</sup>, Irsai Farkas Ildikó<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged  
**A reguláris CIED utánkövető vizitek számának csökkentése új intézeti gondozási protokoll alkalmazásával**  
Reduction of regular CIED follow-up visits by a new institutional protocol
- 14:09–14:16 *Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged  
**A cryoballon abláció tanulási fázisának procedurális paraméterei**  
Procedural parameters of the learning curve for cryoballoon ablation

- 14:16–14:23 *Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Műtőben eltöltött teljes időtartam PVI esetén: 90W és PFA összehasonlítása**  
Total time spent in the operating room for PVI: comparison of 90W and PFA
- 14:23–14:30 *Som Zoltán<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Gyermekszív Központ, Budapest,  
**Ismételt bal pitvari ablációk kapcsán kialakult, haemodinamikailag jelentős iatrogén pitvari szeptum defektus sikeres perkután zárása**  
Percutan closure of a haemodynamically significant iatrogenic atrial septal defect after repeat left atrial ablations
- 14:30–14:37 *Szakál Imre<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest  
**Sikeres epikardiális kamrai tahikardia abláció szubszternális ICD-vel rendelkező betegnél**  
Successful Epicardial Ablation for Ventricular Tachycardia in Patient with Substernal ICD
- 14:37–14:44 *Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>2</sup>, Németh Tamás<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>2</sup>, Szappanos Ágnes<sup>3</sup>, Prinz Gyula<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest  
**Korai telepedecubitus és pacemaker dependencia: mi az optimális megoldás?**  
Early pacemaker pocket infection and dependency: what is the solution?
- 14:45–14:55 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**14:55–16:05**

**Juhász-Nagy Sándor**

**E-POSZTER XIII.**

**E-POSTER XIII.**

**Szívelégtelenség/ Cardiomyopathia**  
Heart Failure/Cardiomyopathy

**Üléselelnökök:**

*Muk Balázs*

*Takács Hedvig*

14:55–15:02 *Borbás János<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Sisák Anita<sup>2</sup>, Seffer Péter<sup>3</sup>, Bilicki Vilmos<sup>3</sup>, Gyimóthy Tibor<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Népegészségtani Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szoftverfejlesztés Tanszék

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Magyar szívelégtelen betegek otthoni monitorozása telemedicina segítségével: egy Pilot eredményei**

Home monitoring of hungarian heart failure patients: results of a Pilot

15:02–15:09 *Gál Roland<sup>1</sup>, Bálint Alexandra<sup>1</sup>, Czopf László<sup>2</sup>, Magyar Balázs<sup>3</sup>, Szukits Sándor<sup>4</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>, Gál Roland<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I.sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Radiológiai Klinika

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai és Angiológiai Tanszék, Pécs

**„Megszakadt a szíve” – bal kamrai szabadfali ruptúra stressz indukálta kardiomiopátiában**

A “broken heart”–left ventricular free wall rupture at a stress-induced cardiomyopathy.

- 15:09–15:16 *Perge Péter<sup>1</sup>, Boros András Mihály<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>3</sup>, Molnár Levente<sup>4</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest  
<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország  
**Az MMP-9 szerepe a reszinkronizációs terápiára adott klinikai válaszban**  
The role of MMP-9 in the clinical response to cardiac resynchronization therapy
- 15:16–15:23 *Kocsis Ildikó, Hati Krisztina, Bernieh Basl, Végh Tibor, Pál Andrea, Szabó Vanda, Tamás Barna Miklós*  
Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Kardiológiai osztály, Sopron  
**Amyloidosis nem speciális kezelése–esetismertetés**  
Nonspecific treatment of amyloidosis, presented through a patient case
- 15:23–15:30 *Forrai Zsolt<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>2</sup>, Komáromi Anna<sup>2</sup>, Nyolczas Noém<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály  
<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest  
**Az EKG szerepe a hipertrófiás kardiomiopátia diagnosztikájában: aki keres, az talál**  
The role of the ECG in the diagnosis of hypertrophic cardiomyopathy: who seeks will find
- 15:30–15:37 *Bárczi György<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Dávid Diána Andrea<sup>3</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Kulcsár Flóra<sup>3</sup>, Skoda Réka<sup>3</sup>, Straub Éva<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest  
**Alacsony rizikójú Hipertrófiás kardiomiopátiás beteg hirtelen szívhalála. A pszichiátriai kezelés módosítja a rizikót?**  
Sudden cardiac death of a patient who has basically low risk profile.  
Does psychiatric treatment modify risk?
- 15:37–15:44 *Szabó Vanda, Hati Krisztina, Bernieh Basl, Tamás Barna Miklós*  
Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Kardiológiai osztály, Sopron  
**Hypocalcaemia indukálta HFrEF ritka esete**  
A rare case of hypocalcemia-induced HFrEF



- 15:44–15:51 *Gergely Tamás<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Komáromi Anna<sup>1</sup>, Boldizsár Elizabet<sup>1</sup>, Flegler Dorottya<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>, Piroth Zsolt<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

**Gyorsított terápiaoptimalizáció szívelégtelenségben hospitalizáción átesett betegeknél: Realitás vagy utópia?**

Rapid up-titration of the guideline directed medical therapy after heart failure hospitalization in the everyday practice: reality or utopia?

- 15:51–15:58 *Kássa Krisztián István<sup>1</sup>, Balla Patrícia<sup>1</sup>, Takács Péter<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Kardiovaszkuláris Intenzív Terápiás Osztály  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Fulmináns myocarditis talaján kialakult kardiogén sokk kezelése VA-ECMO, majd bal kamrai keringéstámogató eszköz segítségével**

Treatment of cardiogenic shock caused by fulminant myocarditis using VA-ECMO and left ventricular assist device





**SZPONZORÁLT SZIMPÓZIUMOK**  
SPONSORED SYMPOSIA

# AZ ELIQUIS-SZEL A HATÉKONYSÁGOT ÉS A BIZTONSÁGOSSÁGOT VÁLASZTOM

MAGAMNAK

SZÜLEIMNEK

BARÁTAIMNAK

BETEGEIMNEK

Eliquis<sup>®</sup>  
apixaban

Non-valvuláris pitvarfibrillációban szenvedő betegeknél az egyetlen<sup>#</sup> Xa faktor inhibitor, amely a warfarinhoz képest<sup>1,2,3</sup>:

- Szuperior a stroke/szisztémás embolizáció megelőzésében<sup>1</sup>
- Szuperior a súlyos vérzések gyakoriságának csökkentésében<sup>1</sup>

Eliquis<sup>®</sup>  
apixaban

Eliquis 2,5 mg filmtabletta (I); Eliquis 5 mg filmtabletta (II)  
Hatóanyag: (I) 2,5 mg apixaban filmtablettánként; (II) 5 mg apixaban filmtablettánként  
Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

Alkalmazási előírás: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/eliquis-epar-product-information\\_hu.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/eliquis-epar-product-information_hu.pdf) Utolsó frissítés: 2023.06.23.

Kiadhatóság: Orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer. (I)

Kiszerelés: Eliquis 2,5 mg filmtabletta, 20x, 60x; Eliquis 5 mg filmtabletta, 60x forg. eng. szám: EU/1/11/691/002, 003,009. Ár: Bruttó fogyasztói ár: Eliquis 2,5 mg filmtabletta 20x: 7419 Ft\*, 60x: 20179 Ft\* és Eliquis 5 mg filmtabletta, 60x: 20179 Ft\* TB támogatás: EU 70% 26,27. és 28. pont szerint\*\*.

Támogatás összege: Eliquis 2,5 mg filmtabletta 20x: 5193 Ft\*, 60x: 14125 Ft\*, és Eliquis 5 mg filmtabletta, 60x: 14125 Ft\*

Térítési díj: Eliquis 2,5 mg filmtabletta 20x: 2226 Ft\*, 60x: 6054 Ft\* és Eliquis 5 mg filmtabletta, 60x: 6054 Ft\*.

\*\* www.neak.gov.hu/gyogyszer, Publikus gyógyszerforgalmazás (PUPHA) alpont Hatályba lépés időpontja: 2017. június 1.

\*\* 32/2004. (IV. 26.) ESzCsM rendelet és www.neak.gov.hu/gyogyszer, Indikációhoz kötött készítmények alpont.



# Nem végeztek megfelelő és jól kontrollált, közvetlen összehasonlító vizsgálatokat az apixaban és más NOAC-ok hatékonyságának és biztonságosságának összehasonlítására.

#### Irodalomjegyzék:

1. Granger CB et al. N Engl J Med 2011; 365: 981–992.
2. Patel MR et al. N Engl J Med. 2011;365:883-91.
3. Giugliano RP et al. N Engl J Med 2013;369:2093-104.

Lezárás dátuma: 2023.08.08.

PP-ELI-HUN-0567



Pfizer Gyógyszerkereskedelmi Kft.  
1123 Budapest, Alkotás u. 53. MOM Park "A" épület  
Tel: +36 1 488 3700 [www.pfizer.hu](http://www.pfizer.hu)

**2024. május 09. csütörtök**  
**10:00–11:00**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM A PFIZER MAGYARORSZÁG KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A pitvarfibrilláció menedzselésének komplex szemlélete**  
**– Az új ACC-irányelv érdekességei**  
A Complex View of AF Management – The Approach  
of the New ACC Guideline

**Üléselnökök:**

*Komócsi András*

10:00–10:20 *Kupó Péter*

**A PF klasszifikációjának új megközelítése: Stroke-rizikóbecslés a CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score-on túl – Az antikoaguláns kezelés kockázatalapú megválasztása**

The New Classification of AF Risk Stratification Beyond CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score:  
The Risk-based Selection of Oral Anticoagulation

10:20–10:40 *Vámos Máté*

**Antikoaguláns-kezelés PF abláció előtt és után**

Anticoagulation Therapy Before and After Catheter Ablation

10:40–11:00 *Aradi Dániel*

**Antikoaguláns kezelés komplex klinikai szituációkban:  
A DOAK-ot szedő beteg gondozása**

Anticoagulation in Complex Clinical Situations: The Management of Patients  
on DOACs

11:00–11:10 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**11:10–12:10**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM A LILLY HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Új időszámítás kezdete? A túlsúly kezelésének jelentősége  
Magyarországon**

The Beginning of a New Era? The Importance of Overweight  
Management in Hungary

**Üléseelnökök:**

*Merkely Béla*

11:10–11:30 *Lengyel Csaba*

**Glikémiás és testsúlykontroll T2DM-ben: Lehet elég korán?**

Glycemic and Weight Control in T2D: Can it be early enough?

11:30–11:50 *Harangi Mariann*

**Egy lépéssel a kardio-metabolikus betegségek előtt – Az obezitás mint betegség Magyarországon**

One Step Ahead of Cardio-metabolic Diseases – Obesity as a Disease in Hungary

11:50–12:10 *Kiss Róbert Gábor*

**Kardiovaszkuláris rizikó és testsúlycsökkentés**

Cardiovascular Risk and Weight Reduction

12:10–12:20 **Szünet/Break**



**2024. május 09. csütörtök**  
**13:30–14:30**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Folytassa, Kolléga! Párbeszéd a kardiológus  
és a társbetegségek szakellátói között**

Keep Going, Colleague! Dialogue Between the Cardiologist  
and the Specialist of Comorbidities

**Üléseelnökök:**

Járai Zoltán

13:30–13:45 Ábrahám György

**Hipertóniás koszorúér-betegek nefroprotektív terápiaja**

Nephroprotective Therapy of Hypertensive Patients with Coronary Artery Disease

13:45–14:00 Szapáry László

**Közös nevezők a kardio- és cerebrovaszkuláris események visszaszorításában**

Common Denominators in Reducing Cardiovascular and Cerebrovascular Events

14:00–14:15 Vincze Áron

**Az antitrombotikus kezelés és gyomorvédelem helyes alkalmazása:**

**Összhang a kardiológusok és gasztroenterológusok között**

The Correct Use of Antithrombotic Treatment and Gastric Protection: Agreement  
Between Cardiologists and Gastroenterologists

14:15–14:30 Kolossváry Endre

**CCS-s beteg perifériás érszűkülettel, vagy PAD-os beteg koszorúér  
érintettséggel?**

CCS Patient with LEAD or LEAD Patient with CAD?

14:30–14:40 **Szünet**/Break





**2024. május 09. csütörtök**  
**14:40–15:40**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A húgysav és a szív- és érrendszeri kockázat:  
Jelenlegi bizonyítékok és jövőbeli kilátások**

Uric Acid and Cardiovascular Risk:  
Current Evidence and Future Perspectives

**Üléselnökök:**

Járai Zoltán

Becker Dávid

14:40–15:00 *Claudio Borghi*

**A legújabb bizonyíték a húgysav és a szív- és érrendszeri kockázat között**  
Newest Evidence Linking Uric Acid to Cardiovascular Risk

15:00–15:20 *Andrzej Tykarski*

**All-Vascor – Folyamatban lévő klinikai vizsgálat Lengyelországban**  
All-Vascor – Ongoing Study in Poland

15:20–15:40 *Krzysztof Narkiewicz*

**Gyakorlati vonatkozások**  
Practical Implications

15:40–15:50 **Szünet**/Break

# CAMZYOS® (mavakamtén) 2,5, 5, 10, 15mg kapszula

## A kardiális miozin-gátlás színre lép

Ismerje meg a CAMZYOS®-t, az első kardiális miozin-gátlót,  
mely a tünetekkel járó NYHA szerinti II-III. stádiumú obstruktív hypertrophiás  
cardiomyopathia (oHCM) kezelésére javallott felnőtt betegeknél.<sup>1,2</sup>



### EXPLORER - HCM VIZSGÁLAT

#### JAVULÁS A NYHA STÁDIUMBAN

**65%** A betegek 65%-a ért el  $\geq 1$  NYHA stádium javulást CAMZYOS® kezeléssel, míg ez az arány 31%, a placebo karon (másodlagos végpont).<sup>1</sup>

### VALOR - HCM VIZSGÁLAT

#### CÖSKKENT AZ SRT SZÜKSÉGESSÉGE

**82%** CAMZYOS® kezeléssel a betegek 82%-ánál, a guideline-ban meghatározott SRT kritériumok alapján, szükségletlenül vált az SRT kezelés, míg ez az arány 23% a placebo karon (elsőleges végpont).<sup>1</sup>



#### HASONLÓ BIZTONSÁGOSÁGI PROFIL MINDKÉT VIZSGÁLATBAN

Egyik vizsgálatban sem szakította meg beteg véglegesen a kezelést LVEF <50% miatt. A CAMZYOS®-szal kapcsolatban leggyakrabban jelentett mellékhatások a következők voltak: szédülés (17%), nehézlégzés (12%), szisztolés diszfunkció (5%) és ájulás (5%).<sup>1</sup>



#### SZÁJON ÁT SZEDHETŐ GYÓGYSZER

Egyszerre szabott adagolás az optimális terápiás választért.<sup>1</sup>

NYHA: New York Heart Association; LVOT: bal kamrai kúdrámlási pálya; SRT: szepium redukciós terápia

Referencia: 1. CAMZYOS® alkalmazási előírás: [https://www.ema.europa.eu/hu/documents/product-information/camzyos-epar-product-information\\_hu.pdf](https://www.ema.europa.eu/hu/documents/product-information/camzyos-epar-product-information_hu.pdf); 2. Olivetto I, Oreziak A, Barriaes-Villa R, et al. Mavacamten for treatment of symptomatic obstructive hypertrophic cardiomyopathy [EXPLORER-HCM]: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. Lancet. 2020;396(10253):759-769.

CAMZYOS® 2,5 mg, 5 mg, 10 mg, 15 mg kemény kapszula

Bővebb információért kérjük olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

CAMZYOS® alkalmazási előírás: [https://www.ema.europa.eu/hu/documents/product-information/camzyos-epar-product-information\\_hu.pdf](https://www.ema.europa.eu/hu/documents/product-information/camzyos-epar-product-information_hu.pdf). **Hatóanyag:** mavakamtén. **Hatásereőség:** 2,5 mg, 5 mg, 10 mg, 15 mg mavakamtént tartalmaz keménykapszulánként. **Kiszérelés:** 14 vagy 28 kemény kapszulát tartalmazó kiszérelés. Magyarország mindegyik hatásereőségnek a 28 kemény kapszulát tartalmazó kiszérelése kerül forgalomba. **Kiadhatóság:** "S2" (A szakorvosi/kórházi diagnózist követően folyamatos szakorvosi ellenőrzés mellett alkalmazható gyógyszerek). A készítmény ártalmatlanságban nem részesül.

A készítményhez kapcsolódó további kérdéseivel forduljon a forgalomba hozatali engedély magyarországi képviseletéhez: Bristol Myers Squibb Kft. 1124 Bp. Csörsz utca 49-51. Tel.: 06 1 301-9797, email: [medinfo.hungary@bms.com](mailto:medinfo.hungary@bms.com)

A CAMZYOS® márkanév és logó a MyoKardia vállalat bejegyzett védjegye. © 2022 Bristol Myers Squibb vállalat. Minden jog fenntartva!

▼ Ez a gyógyszer fokozott felügyelet alatt áll, mely lehetővé teszi az új gyógyszerbiztonsági információk gyors azonosítását.

Az egészségügyi szakembereket arra kérjük, hogy jeleljenek bármilyen feltételezett mellékhatást.

3500-HU-2400005

Lezárás dátuma: 2024. 02. 12.

 Bristol Myers Squibb™





**2024. május 09. csütörtök**  
**18:00–19:00**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM A BRISTOL MYERS SQUIBB SZERVEZÉSÉBEN**

**Egy új korszak hajnalán: Újdonságok a hipertrófiás  
kardiomiopátia kezelésében**

The Dawn of a New Era: Novalties in the Treatment in Hypertrophic  
Cardiomyopathy

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

*Sepp Róbert*

18:00–18:20 *Tomcsányi János*

**Hitek és tévhitek a hipertrófiás kardiomiopátia kezelésében**

Beliefs and Misbeliefs in the Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy

18:20–18:40 *Olivetto Jacopo*

**A kardiális miozingátlók útja a molekulától a betegig a hipertrófiás  
kardiomiopátia kezelésében**

From bench to bedside: the journey of cardiac myosin inhibitors in the treatment  
of hypertrophic cardiomyopathy

18:40–19:00 *Sepp Róbert*

**Kardiális miozingátlók az oHCM kezelésében: Hosszú távú utánkövetésből  
és való életből származó adatok**

Cardiac Myosin Inhibitors in the Treatment of oHCM: Data from Long-term  
Follow-up and Real-world Evidence

19:00–19:30 **Szünet**/Break





**2024. május 09. csütörtök**  
**09:30–10:30**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A RICHTER GEDEON NYRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Lépésről lépésre... – Életre szóló játszma a normotóniáért**  
Step by step... – A Lifelong Game for Normotonia

**Üléselnökök:**

*Légrády Péter*

*Nagy Viktor*

*09:30–10:00 Légrády Péter*

**Jussunk el a hármas fix kombinációig**

Let's Get to Triple Fixed Combinations

*10:00–10:30 Nagy Viktor*

**Egyenes ösvényen a rezisztencián túlra**

On a Straight Pathway Beyond Resistance

*10:30–10:40 Szünet/Break*

**Jardiance®**  
(empagliflozin)

CKD  
EÜ70 34.

HF/EF  
EÜ70 33.



**MÁR 3  
INDIKÁCIÓBAN  
TÁMOGATOTT<sup>6\*\*</sup>**



**T2D  
EÜ70 1.**

**A VÉDELEM  
AZ ERŐSSÉGE**

**A JARDIANCE alkalmazásával<sup>3</sup>**

- HF** – csökkenthető a kardiovaszkuláris halál vagy a szívelégtelenség miatti hospitalizáció kockázata<sup>4,2,3</sup>
- CKD** – csökkenthető a kardiovaszkuláris halálozás vagy a vesebetegség progressziójának kockázata<sup>\* 3,4</sup>
- T2D + CVD** – csökkenthető a kardiovaszkuláris halál<sup>15</sup>

**Tördelős javallatok<sup>3</sup>**

A JARDIANCE felülről nem megfelelően kontrollált, 2-es típusú diabetes mellitusának kezelésére javallott diéta és testmozgás mellett - monoterápiaként, ha a metformin-kezelés intoleranciája miatt nem alkalmazható - kiegészítésként a diabetes kezelésére szolgáló egyéb gyógyszerek mellé.

A JARDIANCE a tünetekkel járó krónikus szívelégtelenségben szenvedő felnőttek kezelésére javallott.

A JARDIANCE a krónikus vesebetegségben szenvedő felnőttek kezelésére javallott.

**Referenciák:**

1. Packer M, Anker SD, Butler J, et al: EMPEROR-Reduced Trial Investigators. Cardiovascular and renal outcomes with empagliflozin in heart failure. *N Engl J Med.* 2020;383(15):1413-1424. doi:10.1056/NEJMoa2022190 (EMPEROR-Reduced results and the publication's Supplementary Appendix.)
  2. Anker SD, Butler J, Filippatos G, et al: EMPEROR-Preserved Trial Investigators. Empagliflozin in heart failure with a preserved ejection fraction. *N Engl J Med.* 2021;385(16):1451-1461. doi:10.1056/NEJMoa2107038 (EMPEROR-Preserved results and the publication's Supplementary Appendix.)
  3. JARDIANCE Alkalmazási előírás
  4. Herrington WG, Staplin N, Wanner C, et al: EMPA-KIDNEY Collaborative Group. Empagliflozin in patients with chronic kidney disease. *N Engl J Med.* 2023;388(2):117-127. doi:10.1056/NEJMoa2204233 (EMPA-KIDNEY results and the publication's Supplementary Appendix.)
  5. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, et al: EMPA-REG OUTCOME Investigators. Empagliflozin, cardiovascular outcomes, and mortality in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2015;373(22):2117-2128. (EMPA-REG OUTCOME<sup>®</sup> results and the publication's Supplementary Appendix.)
  6. EU portál [https://www.mak.gov.hu/ptf/infopath=letoltheto/ATFO\\_dok/gyogyszer/ind/EU\\_emelt\\_tamogatasi\\_lista\\_2024\\_01\\_01\\_v3.pdf?&line=true](https://www.mak.gov.hu/ptf/infopath=letoltheto/ATFO_dok/gyogyszer/ind/EU_emelt_tamogatasi_lista_2024_01_01_v3.pdf?&line=true)
- További információkat kérjünk telefonos meg- az alkalmazási előírattól:** [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/jardiance-epar-product-information\\_hu.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/jardiance-epar-product-information_hu.pdf) Nagyon gyakori (≥1/100) és gyakori (≥1/100 – <1/100) mellékhatások: Hypoglykaemia (szulfonilureával, illetve inzulinmal történő egyidejű alkalmazáskor), vulvovaginitis, balanitis és egyéb genitális fertőzések, hügyuti fertőzések (beleértve a pyelonephritist vagy az ureopititist is), szomjúság, székrekedés, pruritus (generalizált), kiütés, fokozott vizelésiürítés, a lipidek emelkedett szérumszintje. Az egészségügyi szakembereket arra kérjük, hogy jelentsenek bármilyen feltételezett mellékhatást a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központnak (NNGYK) a [www.nygyei.gov.hu](http://www.nygyei.gov.hu) honlapon található online mellékhatás-bejelentő felületen keresztül, illetve a honlapról letölthető mellékhatás-bejelentő lapon jelölhet, vagy bármilyen nem-kívánatos eseményt elküldhet a Boehringer Ingelheim International GmbH magyarországi elérhetősége: [pv\\_local\\_hungary@boehringer-ingenelheim.com](mailto:pv_local_hungary@boehringer-ingenelheim.com). Kérjük, segítse munkánkat azáltal, hogy mellékhatás-bejelentését csak egy helyre juttatja el, vagy az NNGYK-nak, vagy a Boehringer Ingelheim International GmbH felé.
- A JARDIANCE 10mg és JARDIANCE 25mg 30x filmtabletta teljes (fogyasztói) ára 14 343 Ft, Eü70%-os támogatással (10 040 Ft). T2D, CKD vagy HF/EF fennállása esetén a beteg által fizetendő térítési díj 4303 Ft. A JARDIANCE 10mg 30x HF/EF és HF/EF esetén még nem rendelkezik támogatással. \*\*
- PUPHA\_GYOGYSZER\_LAKOSSAGI\_20240101\_v3.xlsx (live.com)

<sup>1</sup>Az EMPEROR-Reduced vizsgálatban, egy 3730 HF/EF betegrel végzett randomizált, kettős vak, párhuzamos csoportos, placebo-kontrollis vizsgálatban a JARDIANCE 10 mg (n=1863) hatosságát és biztonságosságát értékelték placebóval (n=1867) összehasonlítva. A résztvevők krónikus szívelégtelenségben (NYHA II–IV. stádium) szenvedő és csökkent ejelektio frakciójú (BKEF < 40%) betegek voltak. Az EMPEROR-Reduced vizsgálat elsődleges végpontja a cardiovascularis (CV) halálozás vagy HF/EF, az első elbíralt eseményt eltelt idő alapján meghatározva. A JARDIANCE készítménnyel kezelt betegeknél 25%-os RRR-t tapasztaltak ennél a végpontnál (HR=0,75; 95%-os CI: 0,65, 0,86; p<0,001). \*Az EMPEROR-Preserved vizsgálatban, egy 5988 HF/EF beteggel végzett randomizált, kettős vak, párhuzamos csoportos, placebo-kontrollis vizsgálatban a JARDIANCE 10 mg (n=2997) hatosságát és biztonságosságát értékelték placebóval (n=2991) összehasonlítva. A résztvevők krónikus szívelégtelenségben (New York Heart Association (NYHA) II–IV. stádium) szenvedő és fenntartott ejelektio frakciójú (BKEF < 40%) betegek voltak. Az EMPEROR-Preserved vizsgálat elsődleges végpontja a cardiovascularis (CV) halálozás vagy HF/EF volt, az első elbíralt eseményt eltelt idő alapján meghatározva. A JARDIANCE készítménnyel kezelt betegeknél 21%-os RRR-t tapasztaltak ennél a végpontnál (HR=0,79; 95%-os CI: 0,69, 0,90; p<0,001).<sup>1,2</sup>

<sup>2</sup>Az EMPA-KIDNEY vizsgálatban, egy 6609 CKD beteg részvételével végzett randomizált, párhuzamos csoportos, kettős vak, placebo-kontrollis vizsgálatban a JARDIANCE 10 mg (n=3304) hatosságát és biztonságosságát értékelték placebóval (n=3305) összehasonlítva. Az EMPA-KIDNEY vizsgálat elsődleges végpontja a CV-halálozás vagy a vesebetegség progressziójának összetett végpontja volt. A JARDIANCE készítménnyel kezelt betegeknél 28%-os RRR-t tapasztaltak ennél a végpontnál (HR=0,72; 95%-os CI: 0,64, 0,82; p<0,001).<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Az EMPA-REG OUTCOME<sup>®</sup> vizsgálat elsődleges összetett hatástudatója a 3 pontos MACE volt, amely a CV-halálozások, nem halálos MI-ből vagy nem halálos stroke-ból állt. A JARDIANCE csoport összetett csoportjában a placebo-csoporttal összehasonlítva. A betegek olyan felnőttek voltak, akik nem megfelelően kontrollált 2-es típusú diabetes mellitusban és CAD-ben, PAD-ben szenvedtek, illetve a kórtörténetükben myocardialis infarctus vagy stroke szerepelt. A hárompontos MACE 14%-os RRR-értékét (HR=0,86; 95%-os CI: 0,74, 0,99; p<0,001) a noninfarctus esetén; -0,04 a szuperinfarctus esetén) a CV-halálozás kockázatának csökkenése okozta (HR=0,62; 95%-os CI: 0,49, 0,77); a nem halálos MI (HR=0,87; 95%-os CI: 0,70, 1,09) vagy a nem halálos kimenetelű stroke (HR=1,24; 95%-os CI: 0,92, 1,67) kockázatában nem történt változás.<sup>1,5</sup>

CAD=koronária-betegség; CI=konfidenciaintervallum; CKD=krónikus vesebetegség; CV=cardiovascularis; CVD=cardiovascularis betegség; HF=szívelégtelenség; HF/EF=megtartott ejelektio frakciójú szívelégtelenség; HF/EF=csökkent ejelektio frakciójú szívelégtelenség; HF=szívelégtelenség miatti kórházi kezelés; HR=relatív kockázat; BKEF=bal kamrai ejelektio frakció; MACE=súlyos nemkívánatos cardiovascularis események; MI=myocardialis infarctus; NYHA=New York Heart Association (New York-i Kardiológiai Társaság); PAD=perifériás artériás betegség; RRR=relatív kockázatsökkentés; T2D=2-es típusú cukorbetegség.

PC-HU-103297

Lezárási dátum: 2024.01.15.



**Boehringer  
Ingelheim**

1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 10. Tel.: (06) 1 299-8900  
Orvosi információ: [medinfo.hu@boehringer-ingenelheim.com](mailto:medinfo.hu@boehringer-ingenelheim.com)  
[www.boehringer-ingenelheim.hu](http://www.boehringer-ingenelheim.hu)



**2024. május 09. csütörtök**  
**13:30–14:30**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A BOEHRINGER INGELHEIM RCV MAGYARORSZÁGI FIÓKTELEPE**  
**SZERVEZÉSÉBEN**

**Paneldiskusszió a mai magyar valóságról**  
**a krónikus szívelégtelen betegek ellátásában**

Panel Discussion on Today's Hungarian Reality in the Management  
of Patients with Chronic Heart Failure

**Üléselnökök:**

*Halmosi Róbert*

13:30–13:50 *Muk Balázs*

**HFrEF betegek hazai ellátása – Mit látunk a mindennapokban?**  
**Milyen teendőink vannak?**

HFrEF Patient Management in Hungary – What Do We See in Daily Practice?  
What Should We Do?

13:50–14:10 *Tomcsányi János*

**Gyakorlati megfontolások az irányelveken is túl?**  
Practical Considerations Beyond the Guidelines?

14:10–14:30 *Takács Hedvig*

**HFpEF-betegek hazai ellátása – Mit látunk a mindennapokban?**  
**Milyen teendőink vannak?**

HFpEF Patient Management in Hungary – What Do We See in Daily Practice?  
What Should We Do?

14:30–14:40 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**14:40–15:40**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A ST. JUDE MEDICAL COORDINATION CENTER BV,  
ABBOTT SZERVEZÉSÉBEN**

**Előrehaladott szívelégtelenség felismerése, referálása, terápiás  
betegtak (HTX és LVAD)**

Recognition of Advanced Heart Failure, Referral, Therapeutic Pathways  
(HTX and LVAD)

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

*Borbély Attila*

14:40–15:00 *Sax Balázs*

**A referálás optimális időpontja előrehaladott szívelégtelenségben, tartós  
LVAD-kezelés, szívtranszplantáció LVAD-ról**

Optimal Time of Referral in Advanced Heart Failure, Durable LVAD Treatment,  
Transplant on LVAD

15:00–15:20 *Hartyánszky István*

**Eredmények és újdonságok a tartós mechanikus keringéstámogatás terén**

Results and Novelties in the Field of Durable LVAD Treatment

15:20–15:40 *Assabiny Alexandra*

**Szívtranszplantációra referált betegek kivizsgálása, transzplantált  
betegek gondozása**

Pre-transplant Screening of Patients Referred for Heart Transplantation,  
Care of Transplant Recipients

15:40–15:50 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**13:00–14:30**

**Littmann Imre**

**SZIMPÓZIUM A MEDTRONIC HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Innováció a betegekért**  
Innovation for Patients

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

*Csanádi Zoltán*

13:00–13:18 *Andréka Péter*

**TAVI – Lifetime Management**

TAVI – Élethosszig tartó kezelés

13:18–13:36 *Szili-Török Tamás*

**Multielektroda-térképezés pitvarfibrillációban**

Multielectrode Mapping in Atrial Fibrillation

13:36–13:54 *Csanádi Zoltán*

**CRT 2024: Hogyan értékelhető a terápiás válasz?**

CRT 2024: How to assess the therapeutic response?

13:54–14:12 *Merkely Béla*

**EV-ICD: Az új terápia úttörője**

EV-ICD: Pioneering New Therapy Worldwide

14:12–14:30 *Gellér László*

**Conduction System Pacing – Friss információk**

Conduction System Pacing – Update

14:30–14:40 **Szünet**/Break



**2024. május 09. csütörtök**  
**09:30–10:30**

**Gottsegen György**

## **SZIMPÓZIUM A ROCHE (MAGYARORSZÁG) KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

### **A STRONG HF-tanulmány gyakorlati alkalmazása**

#### **Üléselnökök:**

*Tomcsányi János*

*09:30–10:00 Nyolczas Noémi*

#### **A STRONG HF-tanulmány biztonsági indikátorai, avagy az intenzifikált terápia titrálás nehézségei**

The safety indicators of the STRONG HF study or the difficulties of the high intensity care

*10:00–10:30 Muk Balázs*

#### **Kezdeti gyakorlati tapasztalatok az intenzifikált terápiaoptimalizációval szívelégtelenségben a mindennapi gyakorlatban: Realitás vagy utópia?**

First practical experiences with high intensity care in heart failure in everyday practice. Reality or utopia?

*10:30–10:40 Szünet/Break*





**2024. május 09. csütörtök**  
**14:40–15:40**

**Gottsegen György**

**SZIMPÓZIUM A VASCULAR VENTURE KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A Vascular Venture és a Boston Scientific közös szimpóziuma**  
Vascular Venture and Boston Scientific Joint Symposium

**Üléseelnökök:**

*Ungi Imre*

*Kerecsen Gábor*

*Komócsi András*

*Sármán Balázs*

14:40–15:00 *Barta Judit*

**Gyógyszerkibocsátó technológiák a CAD kezelésében: Mit? Mikor? Hol?**

Drug Eluting Technologies in the treatment of CAD: What? When? Where?

15:00–15:20 *Ruzsa Zoltán*

**Kulcslépések az IVUS képértelmezésben**

Key Steps in IVUS Image Interpretation

15:20–15:40 *Édes István Ferenc*

**Végre megérkezett! Első tapasztalatok az új RotaDrive dróttal**

Finally arrived! First Experiences with the New RotaDrive Wire

15:40–15:50 **Szünet/Break**





**2024. május 09. csütörtök**  
**11:10–11:40**

**Zárdy Imre (Színpad)**

**SZIMPÓZIUM A GE HEALTHCARE MAGYARORSZÁG KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**CT – „Limitless One Beat” és Allia – „3DStent”**  
CT – “Limitless One Beat” and Allia – “3DStent”

**Üléselnökök:**

*Beck Krisztián*

*Nagy Barnabás*

11:10–11:25 *Beck Krisztián*

**CT – „Limitless One Beat”**

CT – “Limitless One Beat”

11:25–11:40 *Nagy Barnabás*

**Allia – „3DStent”**

Allia – “3DStent”

11:40–11:50 **Szünet**/Break

# ÉBRESSZE RÁ BETEGEIT A LEHETŐSÉGRE

**RYBELSUS<sup>®</sup> kezeléssel  
2-es típusú felnőtt cukorbetegnekél:**



**Szuperior HbA<sub>1c</sub> csökkentés vs. szitagliptin és empagliflozin<sup>1,3,4</sup>**



**Testsúlycsökkenés látható előnye akár 4,3 kg<sup>1,2</sup>**



**Kardiometabolikus rizikófaktorok csökkentése**

▼ Ez a gyógyszer fokozott felügyelet alatt áll, mely lehetővé teszi az új gyógyszerbiztonsági információk gyors azonosítását. Az egészségügyi szakembereket arra kérjük, hogy jelentsék bármilyen feltételezett mellékhatást.

**A KÉSZÍTMÉNY NEVE, ÁRA, TÁMOGATÁSA ÉS RENDELHETŐSÉGE:**

A RYBELSUS<sup>®</sup> 3 mg tabletta, a RYBELSUS<sup>®</sup> 7 mg tabletta és a RYBELSUS<sup>®</sup> 14 mg tabletta osztályozási besorolása: „V” – orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer. A RYBELSUS<sup>®</sup> 3 mg tabletta gyógyszerkészítmény bruttó fogyasztói ára: 36 071 Ft, tb-támogatás: 25 250 Ft, térítési díj: 10 821 Ft. 70 1. pont szerinti rendelés esetén. A RYBELSUS<sup>®</sup> 7 mg tabletta és a RYBELSUS<sup>®</sup> 14 mg tabletta gyógyszerkészítmény bruttó fogyasztói ára: 39 407 Ft, tb-támogatás: 27 585 Ft, térítési díj: 11 822 Ft. 70 1. pont szerinti rendelés esetén.

Bővebb információért kérjük, olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!



A hatályos alkalmazási előírás teljes szövege megtalálható az Európai Gyógyszerügynökség honlapján: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/rybelsus/product-information-section>

**Feltételezett mellékhatások bejelentése:** A gyógyszer engedélyezését követően lényeges a feltételezett mellékhatások bejelentése, mert ez fontos eszköze annak, hogy a gyógyszer előny/kockázat profilját folyamatosan figyelemmel lehessen kísérni. Az egészségügyi szakembereket kérjük, hogy jelentsék be a feltételezett mellékhatásokat a hatóság részére az alábbi elérhetőségek valamelyikén keresztül: Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ; Postafiók 450, H-1372 Budapest; honlap: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); elektronikus bejelentő form: <https://mellekhatas.ogyei.gov.hu/>; e-mail: [adr.box@ogyei.gov.hu](mailto:adr.box@ogyei.gov.hu)

Referencia: 1. RYBELSUS<sup>®</sup> alkalmazási előírás 2. Prätley R, Amod A, Hoff ST, et al. Oral semaglutide versus subcutaneous liraglutide and placebo in type 2 diabetes (PIONEER 4): a randomised, double-blind, phase 3a trial. *Lancet*. 2019;394(10192):39-50. 3. Rosenstock J, Allison D, Birkenfeld AL, et al. Effect of additional oral semaglutide vs sitagliptin on glycated hemoglobin in adults with type 2 diabetes uncontrolled with metformin alone or with sulfonylurea: the PIONEER 3 randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(15):1466-1480. 4. Rodbard HW, Rosenstock J, Canani LH, et al. Oral semaglutide versus empagliflozin in patients with type 2 diabetes uncontrolled on metformin: the PIONEER 2 trial. *Diabetes Care*. 2019;42(12):2272-2281.

A RYBELSUS<sup>®</sup> a Novo Nordisk A/S, Dánia védjegye.

© 2023 Novo Nordisk A/S  
HU23RY800051 – 2023-11-22



Novo Nordisk Hungária Kft. | 1117 Budapest, Buda-part tér 2.  
Tel: 06-1-325-9161, fax: 06-1-325-9169 | [www.novonordisk.hu](http://www.novonordisk.hu)  
Mellékhatás-jelentés esetén: [safety-hu@novonordisk.com](mailto:safety-hu@novonordisk.com)



**2024. május 10. péntek**  
**09:40–10:40**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM A NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Cukorbeteg a kardiológián, avagy mitől gyullad be a kardiológus?**  
Diabetic Patient at the Cardiology, Or What Is Inflaming Cardiologist?

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

09:40–10:00 *Nagy Gergely György*

**Kardiovaszkuláris kockázat – Számít-e a gyulladás?**

Cardiovascular Risk – Does Inflammation Matter?

10:00–10:20 *Ruzsa Zoltán*

**Vaszkuláris gyulladás képekben**

Vascular Inflammation in Pictures

10:20–10:40 *Aradi Dániel*

**Gyulladáscsökkentés mint potenciális támadáspont coronaria-betegségben**

Reducing Inflammation as a Potential Target in Coronary Disease

10:40–10:50 **Szünet**/Break





**2024. május 10. péntek**  
**10:50–11:50**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Döntési pontok a koszorúér-betegek életminőségét  
és életkilátásait meghatározó terápiákban**

Decision Points in Therapies Determining the Quality of Life  
and Life Prospects of Patients with Coronary Artery Disease

**Üléselnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

10:50–11:10 *Kancz Sándor*

**A maximális plakkregresszió és stabilitás elérésének egyes lépései**  
Some Steps to Achieve Maximum Plaque Regression and Stability

11:10–11:30 *Cziráki Attila*

**A koszorúér-betegek antihipertenzív kezelésének döntési pontjai**  
Key Elements of Antihypertensive Therapy of Patients with Coronary Artery Disease

11:30–11:50 *Tomcsányi János*

**A krónikus koszorúér-betegek életminőségét támogató kezelés  
kialakításának elemei**

Elements of Treatment Supporting the Quality of Life in Patients with Chronic  
Coronary Syndrome

11:50–12:10 **Szünet**/Break

## Erőteljes LDL-C csökkentés<sup>4</sup>

Magas és nagyon magas CV-rizikó esetén is<sup>1,2</sup>

- ✓ **GYORS**<sup>\*,1,3</sup>
- ✓ **ERŐTELJES**<sup>\*\*\*,1,4-6</sup>
- ✓ **HATÉKONY**<sup>\*\*\*,7</sup>
- ✓ **EGYSZERŰ**<sup>\*\*\*\*,1</sup>

 **Repatha**<sup>®</sup>  
(evolocumab)

\* LDL-C csökkentés már az 1. héttől.<sup>1,3</sup>

\*\* Az LDL-C erőteljes, 55-75%-os csökkentése.<sup>4-6</sup>

\*\*\* A Repatha<sup>®</sup> a CV rizikót 25%-kal csökkenti akut MI után.<sup>4,7</sup>

\*\*\*\* Önadagolás, előretöltött injekciós toll (SureClick) alkalmazásával 2 hetente.<sup>1</sup>

# A Repatha<sup>®</sup> az elsődleges végpontban 19%-kal, a másodlagos végpontban pedig 25%-kal csökkentette a további cardiovascularis események (CV-halál, MI vagy stroke) relatív kockázatát szívinfarktuson átesett betegeknél az azt követő 12 hónapban.<sup>7</sup>

#### **Indalom:**

**1.** Repatha<sup>®</sup> alkalmazási előírás **2.** Mach F et al. Eur Heart J. 2020;41(1):111-188. **3.** Kasichayanula S et al. Clin Pharmacokinet. 2018;57:769-779. **4.** Sabatine MS et al. N Engl J Med. 2017;376(18):1713-1722. **5.** Robinson JG et al. JAMA. 2014;311:1870-1882. **6.** Koren JM et al. J Am Coll Cardiol. 2019;74(17):2132-2146. **7.** Gencer B et al. JAMA Cardiol. 2020;5(8):1-6.

**Repatha<sup>®</sup> (evolocumab) 140 mg oldatos injekció előretöltött injekciós tollban 2x (EU/1/15/1016/003).**

Bővebb információért kérjük, olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

**Repatha<sup>®</sup> alkalmazási előírásának és betegájékoztatójának elérhetősége:**

**EMA:** [https://www.ema.europa.eu/hu/documents/product-information/repatha-epar-product-information\\_hu.pdf](https://www.ema.europa.eu/hu/documents/product-information/repatha-epar-product-information_hu.pdf)

**EC:** <http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/h1016.htm>

**Az alkalmazási előírás szövegellenőrzésének utolsó dátuma:** 2023. március.

#### **Ár és támogatás:**

TB támogatással forgalomban lévő Repatha<sup>®</sup> készítmény: REPATHA<sup>®</sup> 140

MG OLDATOS INJEKCIÓ ELŐRETÖLTÖTT INJEKCIÓS TOLLBAN

Termelői ár: 120 993,- Ft;

Bruttó fogyasztói ár: 133 672,- Ft;

Bruttó TB támogatás: 133 372,- Ft;

Tértési díj: 300,- Ft

[http://neak.gov.hu/felso\\_menu/szakmai\\_oldalak/gyogyszer\\_segedeszkoz\\_gyogyfurd\\_tamogatás/egészségügyi\\_vallalkozásoknak/pupha/Vegleges\\_PUPHA](http://neak.gov.hu/felso_menu/szakmai_oldalak/gyogyszer_segedeszkoz_gyogyfurd_tamogatás/egészségügyi_vallalkozásoknak/pupha/Vegleges_PUPHA)

Elérési útvonal:

Főoldal>Felső menü>Szakmának>Kiemelt szakmai területek>Gyógyszer/ Gyógyászati segédeszköz>Gyógyfűrdő támogatások>Publikus gyógyszerterrors (PUPHA)>Végleges törzs> Publikus Gyógyszerterrors – 2024. április 1.

#### **Eü pont:**

32/2004. (IV. 26.) ESzCsM r. 2. sz. mell. Az emelt, kiemelt indikációhoz kötött támogatási kategóriába tartozó betegcsoportok, indikációs területek és a felírásra jogosultak köre, EU100/81 és EU100/82 <https://njt.hu/jogszabaly/2004-32-20-0M> Hatályos: 2024. január 1.-től

Elérési útvonal: Nemzeti Jogszabálytár <http://neak.gov.hu/euPontok>

#### Elérési útvonal:

Főoldal>Felső menü>Szakmának>Gyógyszer/Gyógyászati segédeszköz/ Gyógyfűrdő támogatások>Egészségügyi szakembereknek>Eü ponton történő rendelhetőség>A kiemelt indikációhoz kötött támogatási kategóriába tartozó betegcsoportok, indikációs területek és a felírásra jogosultak köre/ Érvényesség kezdete: 2024. április 1.

Kérjük, a tudomására jutó, a gyógyszer használatával összefüggésbe hozható mellékhatás gyanúját jelentse a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészetű Központnak a [https://www.ogyei.gov.hu/egeszseguyi\\_szakemberek\\_honlapon\\_talalhato\\_on-line\\_bejelentofuleten\\_keresztul\\_vagy\\_honlapról\\_létohető\\_mellékhatás-bejelentofuleten](https://www.ogyei.gov.hu/egeszseguyi_szakemberek_honlapon_talalhato_on-line_bejelentofuleten_keresztul_vagy_honlapról_létohető_mellékhatás-bejelentofuleten) lapon, mely visszaküldhető levélben (NNGVK, 1372 Budapest, Pf. 450), faxon (+36 1 886 9472), vagy e-mailben ([adr.box@nngyk.gov.hu](mailto:adr.box@nngyk.gov.hu)), vagy az Amgen helyi képviselőinek a +36 1 354 4700 telefonszámon, illetve az [eu-hu-safety@amgen.com](mailto:eu-hu-safety@amgen.com) e-mail címen.





**2024. május 10. péntek**  
**12:10–13:10**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ AMGEN KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Fourier-transzformáció a kardiovaszkuláris prevencióban:  
Az evolocumab szerepe**

Fourier Transform in Cardiovascular Prevention: The Role of Evolocumab

**Üléselnökök:**

*Tóth Kálmán*

12:10–12:40 *Kiss Róbert Gábor*

**Az LDL-csökkentő kezelés sikerei, nehézségei, újdonságai**

Successes, Difficulties and Novelties of Ldl-lowering Treatment

12:40–13:10 *Aradi Dániel*

**Az atherosclerosis modern szemlélete**

The Modern View of Atherosclerosis

13:10–13:20 **Szünet**/Break





**2024. május 10. péntek**  
**13:20–14:20**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Tekintsük át újra a rivaroxabán nyújtotta terápiás lehetőségeket!**

Let Us Review the Therapeutic Possibilities Offered by Rivaroxaban

**Üléselnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

13:20–13:40 *Szapáry László*

**A pitvarfibrilláló betegek edukációja és terápiahűségének javítása**

Education of Patients with Atrial Fibrillation and the Improvement of Their Adherence

13:40–14:00 *Aradi Dániel*

**Hogyan használjuk a rivaroxabán 2,5 mg-ot aterotrombotikus események megelőzésére?**

How Is Rivaroxaban 2.5 mg Used to Prevent Atherothrombotic Events?

14:00–14:20 *Becker Dávid*

**Rivaroxabán egy kicsit másképp**

Rivaroxaban from a Different Perspective

14:20–14:30 **Szünet/Break**

# MÁR EMELT TÁMOGATÁSSAL ELÉRHETŐ HFrEF-ES BETEGEK KEZELÉSÉRE!<sup>1</sup>

A **FORXIGA AZ EGYETLEN SGLT2-GÁTLÓ, MELY SZIGNIFIKÁNSAN CSÖKKENTI A CV HALÁLÓZÁS KOCKÁZATÁT AZ EF SZÉLES SPEKTRUMÁBA TARTOZÓ BETEGEKNÉL!**<sup>2-5#</sup>



**14% RRR**

**1,5% ARR**

HR 0,86 (95% CI, 0,76-0,97)  
P=0,01

CV halálozás  
kockázatának  
csökkenése<sup>2</sup>

## VÉDJE MEG AZ ÉLETERET!

**FORXIGA® (dapagliflozin) 5 mg; 10 mg filmtableta.** Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos "alkalmazási előírás" teljes szövegét megtalálja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ [www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/) vagy az Európai Gyógyszerügynökség ([www.ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu)) honlapokon. DGYEI honlapon keresztül történő elérési útvonal: [| Termék név \(törzskönyvi szám\)                   | Bruttó ár | EÜ emelt tám. | EÜ emelt tér. díj | Indikációs pontok               | BNO kódok                              |
|---|-----------|---------------|-------------------|---------------------------------|--|
| FORXIGA 10 mg filmtableta 30x \(EU/1/12/795/009\) | 12 839 Ft | 0 987 Ft      | 3 852 Ft          | Eü70 1.<br>Eü70 33.<br>Eü70 34. | E11<br>I5092, I5093, I5094<br>N16, N19 |](http://www.ogyei.gov.hu; Adatbazisok, nyilvantartások; Gyogyszer-adatbazis; szabad szavas keresesben a „FORXIGA” megadása, a „KERESESE INDIRITASA”</a>, ikon vagy hiperlinkre történő kattintás.</p>
</div>
<div data-bbox=)



FORXIGA® alkalmazási előírás: [https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=90051](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=90051), [https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=90054](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=90054)  
Kizárólag orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer (V).

Az aktuális árak és támogatási feltételek tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat.

Elérési útvonal: [http://www.neak.gov.hu/pfile/file?path=/letoltheto/ATFO\\_dok/gyogyszer/ind/EU\\_emelt\\_tamogatasi\\_lista\\_2024\\_01\\_01\\_v3.pdf&inline=true](http://www.neak.gov.hu/pfile/file?path=/letoltheto/ATFO_dok/gyogyszer/ind/EU_emelt_tamogatasi_lista_2024_01_01_v3.pdf&inline=true)

Forrás: 2024. január 1-től érvényes NEAK Publikus Gyógyszentörzs.

\*A DAPA-HF és a DELIVER vizsgálatok egy előre meghatározott, összehitt elemzésében a FORXIGA szignifikánsan csökkentette a CV mortalitást és a bármely okból bekövetkező halálozást.\* Mindkét vizsgálat hozzájárult a hatáshoz.

Referenciák: 1. Magyar Közlöny 2023. évi 177. szám 9953. oldal; 2. Jhund PS, et al. Nat Med. 2022;28(9):1956–1964.; 3. Invokana 100 mg filmtableta

alkalmazási előírás; 4. Jardiance 10 mg és 25 mg filmtableta alkalmazási előírás; 5. Steglatro 5 mg és 15 mg filmtableta alkalmazási előírás;

Rövidítések: CV=kardiovaszkuláris; SGLT2=nátrium-glükóz kotraszporter 2; EF=ejekciós frakció; HR=kockázati arány; CI=konfidencia intervallum

Mellékhatás/Nemkívánatos esemény/Nemlégségi panasz bejelentése és orvosszakmai kérdés esetén: +36 1 883 6500 vagy <https://contactazmedical.astrazeneca.com>

HU-8838, Lezárás dátuma: 2024.04.24.



**2024. május 10. péntek**  
**14:30–15:30**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ ASTRAZENECA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Kardiovaszkuláris kockázatcsökkentés elérhető közelségben**  
Cardiovascular Risk-reduction Within Reach

**Üléselelnökök:**

*Merkely Béla*

14:30–14:50 *Nyolczas Noémi*

**Az SGLT2-gátlók helye a szívelégtelenség kezelésében**

SGLT2 Inhibitors' Place in the Management of Heart Failure

14:50–15:10 *Aradi Dániel*

**HF?EF: Mennyire fontos még mindig az ejekciós frakció?**

HF?EF: How important ejection fraction still is?

15:10–15:30 *Sárszegi Zsolt*

**A krónikus vesebetegség mint kardiovaszkuláris rizikó**

Chronic Kidney Disease as a Cardiovascular Risk

15:30–15:40 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**15:40–16:40**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM A NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Novo Nordisk Obezitás Szimpózium XXI. század –  
Túlsúlyban az elhízás: Mit tehetünk a gyakorlatban?**

Novo Nordisk Obesity Symposium 21<sup>st</sup> Century –  
The Predominance of Obesity: What Can We Do in Practice?

**Üléseelnökök:**

*Simonyi Gábor*

15:40–15:45 *Simonyi Gábor*

**Üléseelnöki bevezető: Az új obezitás-irányelv kardiológiai vonatkozásai**  
Chair's Introduction: The Cardiological Aspects of the New Obesity Guideline

15:45–16:04 *Duda Ernő*

**Obezitás: Az evolúció a felelős?**  
Obesity: Is Evolution Responsible?

16:04–16:22 *Vámos Máté*

**Szemléletváltás a pitvarfibrilláció és a hipertónia kezelésében**  
Changing Attitudes in the Management of Atrial Fibrillation and Hypertension

16:22–16:40 *Sárszegi Zsolt*

**Mozgást „receptre” – Gyakorlati útmutatók az elhízással élő betegeink számára**  
Exercise „on Prescription” – Practical Guides for Our Patients Living with Obesity

16:40–16:50 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**16:50–17:50**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM AZ ABBOTT LABORATORIES SZERVEZÉSÉBEN**

**Navitor transzkatóteres aortaműbillentyű: ismeretek, kilátások,  
jelen és jövő.**

Navitor transcatheter aortic valve platform: what is known,  
what is coming next?

**Üléselnökök:**

*Molnár Levente*

*Kracskó Bertalan*

16:50–17:50 *Luca Testa*

**A Transzkatóteres aorta billentyű implantáció forradalma:  
Navitorral a jövő útjain.**

Revolutionizing Transcatheter Aortic Valve Implantation: Navigating the Future with Navitor

17:50–18:00 **Szünet**/Break



**2024. május 10. péntek**  
**18:00–19:00**

**Kerkovits Gyula**

**SZIMPÓZIUM A NOVARTIS HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Beszélgessünk! Interaktív panel diskusszió  
az atherosclerosisról és a szívelégtelenségről**

Let's talk! Interactive panel discussion on atherosclerosis and heart failure

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

18:00–19:00 *Aradi Dániel, Habon Tamás, Kiss Róbert Gábor, Kosztin Annamária,  
Nagy Gergely György, Nyolczas Noémi*

**Panelbeszélgetés**





**2024. május 10. péntek**  
**09:20–10:20**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A PFIZER MAGYARORSZÁG KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**C.S.I. Balatonfüred – Az ATTR-CM nyomában**  
C. S. I. Balatonfüred – Trailing ATTR-CM

**Üléselnökök:**

*Sepp Róbert*

*Pozsonyi Zoltán*

*09:20–09:40 Varga Zsuzsanna*

**Füredi helyszínelő – A gyanútól a felismerésig**

Investigator from Füred: From Suspicion to Recognition

*09:40–10:00 Takács Hedvig*

**A megoldás kulcsa – Klinikai vizsgálatok eredményei a nagyító alatt**

The Key to the Solution: Results of Clinical Trials Under Loupe

*10:00–10:20 Rábai Miklós*

**Itt nem ér véget az eset – Az ATTR-CM utánkövetése**

The Case Does Not End Here: The Follow-up of ATTR-CM

*10:20–10:25 Szünet/Break*



**2024. május 10. péntek**  
**10:25–11:25**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A BAYER HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A kardiorenális védelem optimalizálása és kibővítése új útvonalon**  
Optimizing and Expanding Cardiorenal Protection Through a New Pathway

**Üléselnökök:**

*Csanádi Zoltán*

*Szili-Török Tamás*

10:25–10:45 *Komócsi András*

**Vaszkuláris védőhatás – Minden DOAC egyforma?**

Vascular Protection – Are All DOACs the Same?

10:45–11:05 *Ledó Nóra*

**Megóvni a pótolhatatlant – Fókuszban a vesevédelem**

Protecting the Essential – Focusing on Renal Preservation

11:05–11:25 *Sárszegi Zsolt*

**Új terápiás lehetőségek a DKD kezelésében – A non-steroid MRA-k helye a guideline-okban**

New Therapeutic Options in DKD Treatment – The Position of Non-steroid MRAs in Guidelines

11:25–11:30 **Szünet/Break**



**2024. május 10. péntek**  
**11:30–13:00**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A CREATE INNOVATE DELIVER HUNGARY ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Új utak és lehetőségek az intervenciós kardiológiában:  
Paradigmaváltás?**

New ways and opportunities in interventional cardiology:  
A paradigm shift?

**Üléseelnökök:**

Merkely Béla  
Csanádi Zoltán  
Ruzsa Zoltán

11:30–11:45 *Molnár Levente*

**Carillon mitral contour intervenció – Kezdeti hazai tapasztalatok**

Carillon Mitral Contour Intervention – First experiences in Hungary

11:45–12:00 *Kertész Attila*

**MitraClip**

MitraClip

12:00–12:15 *Aradi Dániel*

**Megfelelő eszközválasztás a súlyosan meszes erek kezelésében**

Appropriate Device Selection in the Treatment of Severely Calcified Blood Vessels

12:15–12:30 *Kónyi Attila*

**Orbitális aterektómia első évének tapasztalatai**

Orbital Atherectomy Experiences of First year

12:30–12:45 *Kerecsen Gábor*

**Képfeltöltés a súlyosan meszes erek aterektómiája során**

Imaging in atherectomy of severely calcified vessels

12:45–13:00 *Édes István Ferenc*

**RAPHE-vizsgálat**

RAPHE Study

13:00–13:20 **Szünet/Break**

**Rivaroxaban Sandoz®**

10 mg, 15 mg, 20 mg, 28x

Rivaroxaban

WELCOME  
TO THE**RIVA  
CLUB**WELCOME  
TO THE**RIVA  
CLUB****Ajánlott NOAC:  
NVPF-ban és társbe-  
tegegekben szenvedő  
betegeknek<sup>1,1-3</sup>****Rivaroxaban Sandoz 15 mg és  
20 mg stroke és systemás  
embolisatio megelőzésére javallt  
NVPF-ben szenvedő felnőtt  
betegeknél, akiknél egy vagy  
több rizikófaktor áll fenn.<sup>1,1-3</sup>****2024. 04. 01-től érvényes ár\*\*****Termelői ár (Ft)****Bruttó  
fogyasztói ár (Ft)****Emelt támogatási  
összeg (Ft)****Emelt  
térítési díj (Ft)****EÜ pontok**

Rivaroxaban Sandoz® 10 mg 28x

9 777

11 757

8 230

3 527

EÜ70% 27

Rivaroxaban Sandoz® 15 mg 28x

9 777

11 757

8 230

3 527

EÜ70% 26,28

Rivaroxaban Sandoz® 20 mg 28x

9 777

11 757

8 230

3 527

EÜ70% 26,28

\* Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat! Elérési útvonal: <http://www.neak.gov.hu>; szakmának; gyógyszer/gyse/gyógyfürdő; egészségügyi szakembereknek; publikus gyógyszerforgó; végleges; Publikus gyógyszerforgó - lakossági tájékoztató

\* Naponta egyszeri 20 mg rivaroxaban normál vesefunkciójú vagy enyhe veseelégtelenségben szenvedő betegeknek (kreatinin-clearance > 50 ml/perc) és naponta egyszeri 15 mg közepes vagy súlyos veseelégtelenségben szenvedő betegeknek (kreatinin-clearance 15-49 ml/perc).<sup>1</sup>

† A ROCKET AF klinikai vizsgálat kohorszába olyan betegek tartoztak, akiknél az NVPF mellett olyan társbetegségek is fennálltak, mint a magas vérnyomás (90,5%), szívelégtelenség (62,5%), diabetes (40,0%), valamint a kórtörténetben szereplő stroke, SE vagy transziens ischaemiás attack (54,8%)<sup>3</sup>

**NOAC:** nem K-vitamin antagonistá orális antikoaguláns; **NVPF:** nem billentyű eredetű pitvarfibrilláció.

**REFERENCIÁK:** **1.** CRivaroxaban Sandoz® 15 mg, 20 mg filmtableta alkalmazási előírás, [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu). **2.** Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for cardio-thoracic surgery (EACTS): The task force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the european society of cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the european heart rhythm Association (EHRA) of the ESC. Eur Heart J. 2021;42(5):373-498. **3.** Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, et al. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. N Engl J Med. 2011;365(10):883-91.

**Bővebb információért kérjük olvassa el a gyógyszerek alkalmazási előírását!** A hatályos alkalmazási előírások teljes szövegét megtalálja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)) honlapon. **Elérési útvonal:** [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyílvántartások; Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve: RIVAROXABAN SANDOZ®; Keresés indítása; ikon vagy **Alkalmazási előírás** hiperlink.

**Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció. Kérjük, ne tegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá!**

RRIV4093/03.24 • Lezárás dátuma: 2024. 03. 21.

**SANDOZ****Sandoz Hungária Kft.** • 1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47.Tel.: +36 1 430-2890 • Fax: +36 1 430-2899 • web: [www.sandoz.hu](http://www.sandoz.hu)



**2024. május 10. péntek**  
**14:30–15:30**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A SANDOZ HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**NOAC-ok: Azonosságok és különbségek**  
NOACs: Similarities and Differences

**Üléselnökök:**

Járai Zoltán

14:30–15:00 Járai Zoltán

**Rivaroxaban: ACS, CAD, PAD indikációkban**

Rivaroxaban in ACS, CAD, PAD Indications

15:00–15:30 Kiss Róbert Gábor

**NOAC-ok elsődleges és másodlagos prevencióban (stroke, szisztémás embolizáció megelőzése NVPF-ben, illetve vénás thromboembóliák kezelése és megelőzése)**

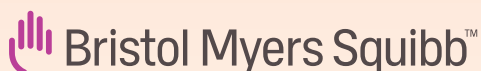
NOACs in Primary and Secondary Prevention: Stroke, Systemic Embolization in NVF, Treatment and Prevention of Venous Thromboembolies

15:30–15:40 **Szünet**/Break



## A változás ereje.

Hisszük, hogy tudományos munkánk sikere abban rejlik, hány ember életére vagyunk hatással. Ezért mi a lehetőségek határait feszegetve, fáradhatatlanul dolgozunk, hogy már most és a jövőben is megváltoztassuk a betegek életét.



Megváltoztatjuk a betegek életét a tudomány által.™

További információ: [bms.hu](https://bms.hu)

NO-HU-2300005  
Lezárás dátuma: 2023.08.02.



**2024. május 10. péntek**  
**16:50–17:20**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A BRISTOL MYERS SQUIBB SZERVEZÉSÉBEN**

**A hipertrófiás kardiomiopátia magyarországi ellátásának helyzete  
című kutatás bemutatása és szakértői kerekasztal-beszélgetés**

Presentation of the Research on the Hungarian Treatment Landscape of  
Hypertrophic Cardiomyopathy and Roundtable Discussion with Experts of  
the Field

16:50–17:20 *Sepp Róbert, Nyolczas Noémi, Rózsa Péter, Merkely Béla*

**A hipertrófiás kardiomiopátia magyarországi ellátásának helyzete**

The Hungarian Treatment Landscape of Hypertrophic Cardiomyopathy

17:20–17:25 **Szünet**/Break







**2024. május 10. péntek**  
**18:00–19:00**

**Haynal Imre**

**SZIMPÓZIUM A VIATRIS HEALTHCARE KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

## **Mineralokortikoid receptor antagonisták a szívelégtelenség spektruma mentén**

MRA across the heart failure spectrum

### **Üléselnökök:**

*Sepp Róbert*

18:00–18:20 *Kormányos Árpád*

#### **Mineralokortikoid receptor antagonisták a szívelégtelenség gyógyszeres terápiájának teljes spektrumában**

MRA in the Full Spectrum of Drug Therapy for Heart Failure

18:20–18:40 *Halmosi Róbert*

#### **A mineralokortikoid receptor antagonisták szerepe a betegprofil alapú HFrEF terápiában**

The Role of MRA in Patient Profile-based HFrEF Therapy

18:40–19:00 *Muk Balázs*

#### **Mineralokortikoid receptor antagonisták a szívelégtelenség terápiájának gyors inicializációjában**

MRA in the Rapid Initiation of Heart Failure Therapy

# Az áramlás szabadsága



Richter Gedeon Nyrt., székhely: 1103 Budapest, Gyömrői út 19-21., [www.gedeonrichter.com](http://www.gedeonrichter.com)

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

Mellékhatás / nemkívánatos esemény bejelentése és orvoszakmai kérdés esetén elérhetőség: +36 1 505 7032; [medinfo@richter.hu](mailto:medinfo@richter.hu)

Document ID: KEDP/DAFB82, Lezárás dátuma: 2024.04.15.



**Kardatuxan<sup>®</sup> 15 mg filmtabletta**

[https://ogyel.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=210437](https://ogyel.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=210437)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2023.09.29.

**Teljes ár/TB támogatás/Téritési díj:** 6602 Ft/ 4621 Ft /1981 Ft



**Kardatuxan<sup>®</sup> 10 mg filmtabletta**

[https://ogyel.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=210425](https://ogyel.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=210425)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2023.09.29.

**Teljes ár/TB támogatás/Téritési díj:** 4465 Ft/ 3126 Ft /1339 Ft



**Kardatuxan<sup>®</sup> 20 mg filmtabletta**

[https://ogyel.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=210443](https://ogyel.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=210443)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2023.09.29.

**Teljes ár/TB támogatás/Téritési díj:** 8498 Ft/ 5949 Ft /2549 Ft



**2024. május 10. péntek**  
**11:30–13:00**

**Littmann Imre**

**SZIMPÓZIUM A RICHTER GEDEON NYRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A múlt tapasztalatai, a jelen mutatói,  
a jövő reményei az antitrombotikus terápiában**

Past Experiences, Present Indicators,  
Future Hopes in Antithrombotic Therapy

**Üléselnökök:**

Járai Zoltán

Kancz Sándor

11:30–11:53 *Komócsi András*

**A potens P2Y12-gátló kezelés helye ACS miatti PCI után**

The Place of Potent P2Y12 Inhibitor After PCI for ACS

11:53–12:16 *Járai Zoltán*

**A DOAC-ok szerepe különböző betegcsoportok kezelésében**

The Role of DOAC's in the Treatment of Different Patient Groups

12:16–12:38 *Kancz Sándor*

**A vérzéses kockázat csökkentésének lehetőségei antikoaguláns kezelés mellett**

Possibilities of Reducing Bleeding Risk with Anticoagulant Treatment

12:38–13:00 *Masszi Gabriella*

**A polipil koncepció megvalósíthatósága**

The Feasibility of the Polypill Concept

13:00–13:10 **Szünet**/Break



## Bundásnak csak egy séta, de a gazdájának kisebb csoda.

- Bizonyított hatásosság PAH-ban és CTEPH-ben<sup>1,2</sup>
- Egyedi hatásmechanizmusú PH-kezelés<sup>3</sup>
- Személyre szabott per os adagolás<sup>4</sup>

**ADEMPAS** 0,5 mg, 1 mg, 1,5 mg, 2 mg és 2,5 mg filmtabletta, hatóanyag: riociguat. Orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer. **Terápiás javallatok:** *Chronicus thromboemboliás pulmonalis hypertensio (CTEPH):* a WHO szerinti II–III-as osztályba (FC) tartozó felnőtt betegek kezelésére javallt inoperábilis CTEPH-ban, műtét kezelés után persistens vagy recurrens CTEPH-ban, a fizikai terhelhetőség javítására. *Pulmonalis arteriális hypertonia (PAH):* monoterápiában vagy endotelin receptor antagonistákkal együttesen adva – a WHO szerinti II–III-as funkcionális osztályba (FC) tartozó felnőtt betegek kezelésére javasolt pulmonalis arteriális hypertoniában (PAH) a fizikai terhelhetőség javítására. A hatósságosság olyan PAH betegcsoportban igazolták, amelyben etiológia szerinti idiopathias és örökletes PAH-ban, valamint kötőszöveti betegséghez társuló PAH-ban szenvedő betegek vettek részt. Gyermek és serdülő: WHO szerinti II–III-as funkcionális osztályba (FC) tartozó, 18 év alatti és  $\geq 50$  kg testtömegű gyermekgyógyászati betegek PAH kezelésére javallt endotelin receptor antagonistákkal kombinációban. **Adagolás:** A kezelést kizárólag a CTEPH vagy a PAH kezelésében jártas orvos kezdteti el és felügyelheti. Az ajánlott kezdőadag napi háromszor 1 mg, 2 héten keresztül. Adagbeállítás, felnőttek: az adagot 2 hetente, napi háromszor 0,5 mg-mal kell növelni, a maximális, napi háromszor 2,5 mg-os adagig, ha a szisztolés vérnyomás  $\geq 95$  Hgmm, és a betegnél nem észlelhetők alacsony vérnyomásra utaló tünetek. Ha az adag növelése során a szisztolés vérnyomás bármikor 95 Hgmm alá csökken, és a betegnél megjelennek az alacsony vérnyomás jelei vagy tünetei, akkor az aktuális adagot csökkenteni kell napi háromszor 0,5 mg-al. Adagbeállítás, gyermekek és serdülők 6 éves életkorig: az Adempas gyermekgyógyászati felhasználásra  $\geq 50$  kg testtömegű betegek részére tabletták formájában elérhető. A riociguat adagjának beállítását a beteg szisztolés vérnyomása és a kezelőorvos/egészségügyi személyzet megítélése szerinti általános tolerálhatóság alapján kell elvégezni. Ha a szisztolés vérnyomás a 6. életévét betöltött, de 12 év alatti korosztályban  $\geq 90$  Hgmm, illetve a 12. életévét betöltött, de 18 év alatti korosztályban  $\geq 95$  Hgmm, és a betegnél nem észlelhetők alacsony vérnyomásra utaló jelek és tünetek, az adagot 2 hetente 0,5 mg-mal kell növelni, a maximális napi 3-szor 2,5 mg-os adagig. Ha az adag növelése során a szisztolés vérnyomás bármikor ezen meghatározott szintek alá csökken, vagy a betegnél megjelennek az alacsony vérnyomás jelei vagy tünetei, akkor az aktuális adagot csökkenteni kell napi 3-szor 0,5 mg-mal. Fenntartó adag: az egyénileg megállapított adagot kell fenntartani, hacsak nem jelentkeznek alacsony vérnyomásra utaló jelek és tünetek. **Ellenjavallatok:** Egyidejű alkalmazás PDE-5 gátlókkal (mint például szildenafil, tadalafil, vardenafil); súlyos májkárosodás (Child-Pugh C); a készítmény hatóanyagával vagy bármely segédanyagával szembeni túlérzékenység; terhesség; egyidejű alkalmazás bármilyen gyógyszerformájú nitráttal vagy nitrogén-monoxid-kepző vegyületekkel (mint például amid-nitrit); egyidejű alkalmazás más szolibilis guanilátcikláz stimulatorokkal; a kezelés megkezdésekor  $< 95$  Hgmm-es szisztolés vérnyomás; a kezelés megkezdése: 6. életévét betöltött, de 12 év alatti gyermekek esetében  $< 90$  Hgmm-es szisztolés vérnyomás fennállása mellett, ill. 12 éves és ennél idősebb betegeknél  $< 95$  Hgmm-es szisztolés vérnyomás mellett; idiopathias intersticiális pneumonitisszal társuló pulmonalis hipertóniában (IIP-PH) szenvedő betegek. **Különleges figyelmeztetések és az alkalmazással kapcsolatos övintézkedések:** PAH-ban, az Adempas-szal végzett vizsgálatok főleg idiopathias vagy örökletes PAH és kötőszöveti betegséghez társuló PAH formákkal történtek. Az Adempas alkalmazása egyéb, nem vizsgált PAH formáknál nem javasolt. CTEPH-ban a választandó kezelés a pulmonalis endarterectomia, mivel ez potenciálisan gyógyítói megoldás lehet. Az Adempas kezelés előtt, az elfogadott klinikai gyakorlatnak megfelelően, szakértőnek kell elbírálni, hogy operálható-e az elváltozás. Pulmonalis venoculáris betegség (PVOD): az Adempas alkalmazása PVOD-betegnél nem javasolt. Légúti vérzés: a véráldáságtól kórtól szedő betegek gondos ellenőrzése javasolt. A súlyos és halálos légúti vérzés kockázata tovább emelkedhet Adempas kezelés során, ezért alkalmazása kerülendő olyan betegeknél, akiknél a kórelőzményében súlyos haemoptoe szerepel, vagy akiknél korábban arteria bronchialis embolizációt végeztek. Alacsony vérnyomás: az Adempas értágító tulajdonsággal rendelkezik, ami vérnyomáscsökkenéshez vezethet. Az Adempas nem alkalmazható olyan betegeknél, akiknél a szisztolés vérnyomása 95 Hgmm alatt van. Gyermkek: Az Adempas biztonságosságát és hatásosságát CTEPH-ban 18 évesnél fiatalabb gyermekek és serdülők, PAH-ban 6 évesnél fiatalabb gyermekek esetében nem igazolták. Az Adempas laktózot tartalmaz. Bővebb információk, lásd Alk. ei. 4.4-es pontja. **Nemkívánatos hatások, mellékhatások ( $\geq 1\%$ ):** fejfájás, szédülés, emésztési zavar, periféris ödéma, hányinger, hasmenés és hányás, gastroenteritis, anaemia, palpitatio, alacsony vérnyomás, haemoptoe, epistaxis, orrdugulás, gastritis, gastroesophagealis reflux betegség, dysphagia, gyomor-bél rendszeri és hasi fájdalom, székrekedés, hasfeszülés. A forgalomba hozatali engedély jogosultja: Bayer AG, 51368 Leverkusen, Németország. **Felírás előtt kérjük, olvassa el a teljes alkalmazási előírást, különös tekintettel a pontos indikációkra (4.1), adagolásra és alkalmazásra (4.2), ill. a figyelmeztetésekre (4.4) 31/05/2023 Adempas – EMEA/H/C/002737 – II/0037**

**Arinformációval kapcsolatos tájékoztatás pulmonalis arteriális hipertónia indikációban:**

Készítmény megnevezése	Közfinanszírozás alapjául elfogadott ár	Eü. Tér. Köt. Támogatás	Támogatás összege	Térítési díj
Adempas 0,5 mg/1 mg/1,5 mg/2 mg/2,5 mg filmtabletta	376 006 Ft	100% az EÜ100 31/d. alapján	376 006 Ft	300 Ft

**CTEPH = krónikus thromboemboliás pulmonális hipertónia; PAH = pulmonális arteriális hipertónia**

**Referenciák:** 1. Ghofrani H-A, Galie N, Grimminger F, et al. for the PATENT–1 Study Group. Riociguat for the treatment of pulmonary arterial hypertension. *N Engl J Med.* 2013;369:330–340. 2. Ghofrani H-A, D’Armini AM, Grimminger F, et al. for the CHEST–1 Study Group. Riociguat for the treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *N Engl J Med.* 2013;369:319–329. 3. O’Callaghan DS, Savale L, Montani D, et al. Treatment of pulmonary arterial hypertension with targeted therapies. *Nature Rev Drug Cardiol.* 2011;8:526–538. 4. ADEMPAS alkalmazási előírás, EMA 2023. 05. 31.



**2024. május 10. péntek**  
**09:25–10:25**

**Gottsegen György**

**SZIMPÓZIUM AZ MSD PHARMA HUNGARY KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Tüdőembolia és krónikus thromboemboliás betegség**  
Pulmonary Embolism and Chronic Thromboembolic Disease

**Üléseelnökök:**

*Karlócai Kristóf András*

*Varga Albert*

09:25–09:45 *Daragó Andrea*

**A pulmonalis embolia utánkövetése és hosszú távú menedzsment**

Follow-up and Long-term Management of Pulmonary Embolism

09:45–10:05 *Bálint Olga Hajnalka*

**Hogyan válik krónikussá a pulmonaris thromboemboliás betegség?**

How Does Pulmonary Thromboembolic Disease Become Chronic?

10:05–10:25 *Ágoston Gergely*

**A pulmonalis hypertonia korai diagnózisa interdiszciplináris megközelítéssel**

The Early Diagnosis of Pulmonary Hypertension by an Interdisciplinary Approach

10:25–10:35 **Szünet**/Break





**2024. május 10. péntek**  
**15:40–16:40**

**Gottsegen György**

**SZIMPÓZIUM AZ ASTRAZENECA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A COPD mint kardiopulmonális betegség**  
COPD, a Cardiopulmonary Disease

**Üléseelnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

15:40–15:55 *Müller Veronika*

**COPD a pulmonológus szemével**

COPD Through the Eyes of the Pulmonologist

15:55–16:10 *Kiss Róbert Gábor*

**COPD a kardiológus szemével**

COPD Through the Eyes of the Cardiologist

16:10–16:25 *Járai Zoltán*

**A szív vagy a tüdő beteg? Esetleg mindkettő?**


Is the heart or are the lungs sick? Maybe both?

16:25–16:40 *Horváth Ildikó*

**COPD irányelvek és betegutak a pulmonológia oldaláról**

COPD Guidelines and Patient Journeys from the Aspect of Pulmonology

16:40–16:50 **Szünet**/Break



Akadályok  
nélkül haladj  
az árral

# Rivaroxaban teva

10 mg / 15 mg / 20 mg filmtabletta

Készítmény megnevezése	Kiszerelés	Termelői ár	Bruttó fogyasztói ár	Emelt támogatási összeg	Tértési díj emelt tám. esetén	Közfogyógyon írható-e	Vonatkozó indikációs pont (Eü. pont)
RIVAROXABAN TEVA 10 MG FILMTABLETTA	10x1 adagoként perforált buboréksomagolásban	2 513 Ft	3 305 Ft	2 314 Ft	991 Ft	IGEN	Eü 70 / 27
RIVAROXABAN TEVA 10 MG FILMTABLETTA	30x1 adagoként perforált buboréksomagolásban	7 542 Ft	9 307 Ft	6 515 Ft	2 792 Ft	IGEN	Eü 70 / 27
RIVAROXABAN TEVA 15 MG FILMTABLETTA	28x1 adagoként perforált buboréksomagolásban	7 039 Ft	8 756 Ft	6 129 Ft	2 627 Ft	IGEN	Eü 70 / 26, 28
RIVAROXABAN TEVA 20 MG FILMTABLETTA	28x1 adagoként perforált buboréksomagolásban	7 039 Ft	8 756 Ft	6 129 Ft	2 627 Ft	IGEN	Eü 70 / 26, 28

A 2024. április 1-től érvényes árak alapján. Az árak és az árváltozások a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) weboldalon követhetőek nyomon.

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! Az alkalmazási előírás elérhető a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) Gyógyszer adatbázisában.



Teva Gyógyszergyár Zrt.  
4042 Debrecen, Pallagi út 13.  
Levelezési cím: 1133 Budapest, Váci út 96-98.  
Telefon: 06 1 288-6400 | Email: [info@teva.hu](mailto:info@teva.hu)  
További információk: [www.teva.hu](http://www.teva.hu)

RIVAROXABAN TEVA  
10 MG filmtabletta  
[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=180776](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=180776)

RIVAROXABAN TEVA  
15 MG filmtabletta  
[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=180778](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=180778)

RIVAROXABAN TEVA  
20 MG filmtabletta  
[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=180781](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=180781)

CARD-HU-00098  
Lezárás dátuma:  
2024.02.28.





**2024. május 10. péntek**  
**16:50–17:50**

**Gottsegen György**

**SZIMPÓZIUM A TEVA GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Szívügyünk a kardiovaszkuláris rizikó csökkentése**  
Reducing Cardiovascular Risk Is Close to Our Hearts

**Üléselnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

16:50–17:10 *Kiss Róbert Gábor*

**Artériás trombózis prevenció – Fókuszban a rivaroxaban**

Arterial Thrombosis Prevention – Focus on Rivaroxaban

17:10–17:30 *Aradi Dániel*

**Szívügyünk a kardiovaszkuláris rizikó csökkentése.**

**Meddig mehet lejjebb? – Mivel csökkentjük a koleszterint?**

17:30–17:50 *Járai Zoltán*

**Hipertóniakezelés speciális betegcsoportokban: Mit mondanak az irányelvek?**

Hypertension Treatment in Specific Patient Groups: What Do the Guidelines Say?

17:50–18:00 **Szünet**/Break





**2024. május 10. péntek**  
**15:50–16:20**

**Zárdy Imre (Színpad)**

**SZIMPÓZIUM A CARDIOSOLUTIONS ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Az ultravékony strutvastagság klinikai  
és procedurális előnyei PCI során**

Clinical and Procedural Advantages of Ultrathin Strut Thickness During PCI

**Üléselnökök:**

*Piróth Zsolt*

*Édes István Ferenc*

15:50–16:20 *Aradi Dániel*

**Az ultravékony strutvastagság klinikai és procedurális előnyei PCI során**

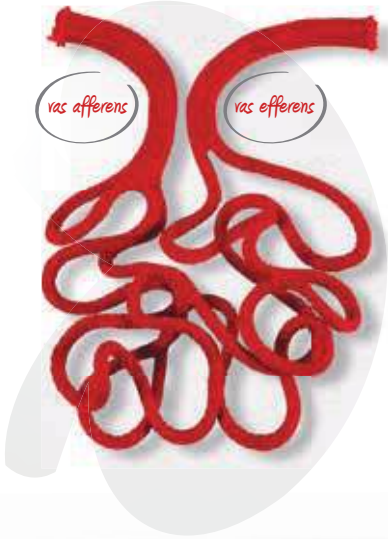
Clinical and Procedural Advantages of Ultrathin Strut Thickness During PCI

16:20–16:30 **Szünet**/Break

# LERCATON®

## Lerkanidipin

Enyhe és közepesúlyos esszenciális hipertónia kezelésére<sup>1</sup>



## BIZONYÍTOTT VESEVÉDELEM<sup>2,\*</sup>

a vas afferens és vas efferens erek együttes tágítása<sup>3,\*</sup>



### Lercaton 10 mg és Lercaton 20 mg filmtabletta

Bővebb információért olvassa el a gyógyszerek teljes alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírások teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (<https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis>) honlapján. Az OGYÉI honlapon keresztül történő elérési útvonal: <https://ogyei.gov.hu> Információ; Gyógyszer-adatbázis > Gyógyszer neve, a keresés indítása. Ártámogatásban nem részesülnek. **Kiadhatóság:** Kizárólag orvosi rendelvényhez kötött gyógyszerek (V). Bővebb információért olvassa el a gyógyszerek alkalmazási előírását! OGYI-T-08077/01-08 Alkalmazási előírás dátuma: 2021.07.28. Ártámogatásban nem részesülnek. A dokumentum lezárásának időpontja: 2023.09.19. Érvényesség dátuma: 2025.09.19.

**Hivatkozások: 1. Lercaton SmPC 2021.07.28. 2. Robles NR et al. Renal Failure 2010;32:192-197.** Egykarú, nyílt, kontrollálatlan vizsgálat, amelybe 68 a bevonási kritériumoknak megfelelő, magas vérnyomással diagnosztizált beteg vett részt, vese elégtelen, proteinuriásbeteg bevonásával történt (>500 mg/nap)

beteg (életkor 63,1 ± 12,9 év, 69,1% férfi és 30,9% nő) vizsgált. Minden beteg ACE-gátlót (51,4%) vagy angiotenzinII receptor blokkolót (48,6%) kapott, ami mellett az ajánlottnál (<130/80 Hgmm) magasabb volt a vérnyomásuk. A kutatás elsődleges célja, az új típusú kalciumcsatorna-blokkoló lerkanidipinbiztonságos alkalmazásának értékelése volt krónikus veseelégtelenségben szenvedő betegekre vonatkozóan. A másodlagos cél a kalciumcsatorna-blokkolók vesefunkcióra kifejtett védőhatásának vizsgálata volt olyan krónikus veseelégtelenségben szenvedő betegeknél, akiket korábban ACE-gátlóval vagy angiotenzin-receptor-blokkolóval kezeltek. Kezelés: lerkanidipin (20 mg / nap). A proteinuriásbetegek vizsgálata bizonyítja, hogy a lerkanidipinegy új generációs kalcium-csatorna blokkoló hatékony vérnyomáscsökkentő gyógyszer ezen betegeknél, és csökkentheti a proteinuriát, ha egy ACE-gátlóval vagy ARB-vel kombinálják. **3. Sabbatini et al. Hypertension. 2000; 35(3): 775-9.** In vivo állatkísérlet (patkányokon), amely egyes dihidropiridin-típusú kalcium-antagonistákkal (pl. lerkanidipin, manidipinés nikardipin) és a nem dihidropiridin-típusú értágító hidralazin kezelés hatását vizsgálta a magas vérnyomás okozta glomeruláris károsodásra és az afferens arteriolák morfológiájára spontán hipertóniás patkányokban (SHR). Tizennégy hetes him SHR és korban hozzáillő normotenzív Wistar-Kyoto patkányokat nem kezeltek (kontrollcsoportok). Négy további 14 hetes SHR csoportot 12 héten keresztül napi 2,5 mg/kg lerkanidipin, 5 mg/kg manidipin, 3 mg/kg nicardipin vagy 10 mg/kg hidralazin szájon át szedett dózissával kezeltek. A szisztolés vérnyomás, a szívfrekvencia, a testtömeg és a vizeletmennyiség adatait összegezték, a glomerulusok morfometriai elemzését elvégezték.10; 32(2): 192-7. **3. Sabbatini M et al., Hypertension, 2000, 35:775-779. 4. Lercaton SmPC 2021.07.28.**

\*A kezelés enyhe vagy közepesen súlyos vesekárosodásban csak óvatosan kezdhető el. A lerkanidipin-hidroklorid szedése ellenjavallt súlyos vesekárosodásban szenvedő betegek esetében (GFR < 30 ml/perc).<sup>1</sup>

HU-LER-01-2023-V01-ad-#35214



Innovációval az életminőség javításáért.

Berlin-Chemie/A. Menarini Kft.  
1087 Budapest, Hungária krt. 30/A.  
Tel.: +361 799 7320

RECORDATI  
licenz alapján





**2024. május 11. szombat**  
**10:50–11:50**

**Gottsegen György**

**SZIMPÓZIUM A BERLIN-CHEMIE/A. MENARINI KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Önmérséklet az asztalnál, vérmérséklet a rendelőben**

Temperance at the Table, Temperament in the Outpatient Department

**Üléselnökök:**

*Valkusz Zsuzsanna*

10:50–11:20 *Valkusz Zsuzsanna*

**Az elhízás nem és nemcsak az endokrinológusra tartozik...**

Obesity Is Not (Only) the Endocrinologist's Issue...

11:20–11:50 *Varjas Norbert*

**Több mint ARB**

More than ARB

11:50–12:00 **Szünet**/Break



# EGYÜTT A CÉLIG!

A **rosuvasztatin** és **ezetimib** kombináció csökkentette a már kialakult plakkok nagyságát és javította a plakkok stabilitását<sup>1</sup>



2023. augusztus 1-től érvényes árak*	Bruttó fogyasztói ár	Emelt támogatási összeg (Ft) EU90 1/e	Térítési díj emelt támogatás esetén (Ft)	Közgyógyellátásra kiváltható
<b>Rosuvastatin/Ezetimibe Sandoz 5 mg/10 mg</b> filmtabletta, 30x	3781	3403	378	✓
<b>Rosuvastatin/Ezetimibe Sandoz 10 mg/10 mg</b> filmtabletta, 30x	4234	3811	423	✓
<b>Rosuvastatin/Ezetimibe Sandoz 20 mg/10 mg</b> filmtabletta, 30x	4487	4038	449	✓
<b>Rosuvastatin/Ezetimibe Sandoz 40 mg/10 mg</b> filmtabletta, 30x	6222	5600	622	✓

\* Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat! Elérési útvonal: <http://www.neak.gov.hu>; szakmának; gyógyszer/gyse/gyógyfürdő; egészségügyi szakembereknek; publikus gyógyszertervezés; végleges; Publikus gyógyszertervezés – lakossági tájékoztató

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)) honlapon. Elérési útvonal: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyilvántartások; Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve: Rosuvastatin/Ezetimibe Sandoz filmtabletta; Keresés indítása;  ikon vagy Alkalmazási előírás hiperlink.

<sup>1</sup> Xiaofang Wang, et al. Effects of Combination of Ezetimibe and Rosuvastatin on Coronary Artery Plaque in Patients with Coronary Heart Disease. *Heart, Lung and Circulation*, Volume 25, Issue 5, 2016, 459-465.

Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció.  
Kérjük, ne fegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá!

A dokumentum lezárásának időpontja: 2023. 06. 26. • REZR3781/05.23

**SAN DOZ**

Sandoz Hungária Kft. • 1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47.  
Tel.: 430-2890 • Fax: 430-2899 • [www.sandoz.hu](http://www.sandoz.hu)

# **Kongresszusi előadáskivonatok**

## Abstracts

## Kóros haemodinamikai válasz modellezése HFpEF-ben a bal kamrai töltőnyomás-pulmonális pangás és jobb kamra-pulmonális artéria coupling analizisével

Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Morvai-IIIés Blanka<sup>1</sup>, Csadi Róbert<sup>3</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>3</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** HFpEF, stressz echocardiográfia, B-vonalak, RV-PA coupling

**Bevezetés:** A megtartott ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFpEF) prevalenciája az ismert rizikófaktorok (obesitas, hipertónia, életkor) előfordulása miatt emelkedik. A diagnózis felállítását nehezíti, hogy a betegek jelentős része csupán terhelésre panaszos.

**Célkitűzés:** Az általunk vizsgált HFpEF populációban modellezni terhelés hatására, a bal kamrában, pulmonális keringésben és jobb szívfélfben kialakult kóros haemodinamikai választ

**Metódus:** Prospektív vizsgálatunkba olyan betegeket vontunk be, ahol a HF2PEF Score  $\geq 4$ . A betegeknél fekvőkerékpár terheléses ECHO vizsgálatot végeztünk. Nyugalomban, 50 watt és csúcsterhelésnél regisztráltuk az adatokat. Előszörban a bal kamrai töltőnyomás ( $E/e'$ ), a pulmonális artériás szisztolés nyomás (PASP), az RV-PA coupling (TAPSE/PASP) valamint a B vonalak meghatározására törekedtünk.

**Eredmények:** 30 fős HFpEF-es, valamint 29 fős kor és nem szempontjából megegyező kontrollcsoportot vizsgáltunk. Csúcsterhelésnél megemelkedett a bal kamrai töltőnyomás ( $E/e'$ rest: 9,25; SD: 3,6 vs.  $E/e'$ peak: 12,66 SD: 2,7;  $p < 0,0001$ ) illetve a PASP (PASP<sub>rest</sub>: 25,89 SD: 8,2 Hgmm vs. PASP<sub>peak</sub>: 39,89 SD: 11,5; Hgmm  $p < 0,0001$ ) Emelkedett a B-vonalak száma (B-linerest: 0,750; SD: 1,2 vs. B-linespeak: 3,0; SD: 2,4  $p < 0,0001$ ) a RV-PA Coupling érték pedig csökkent. (RV-PA Couplingrest: 1,037 vs. RV-PA Couplingpeak: 0,7539,  $p < 0,05$ ). Összefüggést találtunk a terhelésre kialakuló pangás és az RV-PA coupling között. ( $r$ : -0,43;  $p < 0,05$ ). Terhelés hatására, a kontrollcsoportban a B-vonalak száma nem emelkedett ( $p = ns$ ), valamint a csúcsterhelésnél mért RV-PA Coupling szignifikánsan magasabb, a PASP pedig alacsonyabb értéket mutatott ( $p < 0,05$ ).

**Konklúzió:** HFpEF-ben a terheléses szívultrahang megfelelő vizsgálmódszer az effort dyspnoe során fellépő kóros haemodinamikai változások modellezésére. Az emelkedő bal kamrai töltőnyomás, tüdőben kialakuló pangás, valamint ennek következtében detektálható kóros coupling, a HFpEF által okozott patológias mechanizmusokra világíthat rá.

## Modelling of the pathological haemodynamic response in HFpEF by the analysis of left ventricular filling pressure-pulmonary oedema and right ventricular-pulmonary artery coupling

Gergely Ágoston<sup>1</sup>, László Sággy<sup>2</sup>, Blanka Morvai-IIIés<sup>1</sup>, Róbert Csadi<sup>3</sup>, Saddik Jdid Mahmoud<sup>3</sup>, Albert Varga<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Szeged, Family Medicine Department

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology, Szeged

**Keywords:** HFpEF, stress echo, B-lines, RV-PA coupling

**Introduction:** The prevalence of heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) is increasing in the future, as it has been proven to be associated with comorbidities such as obesity, hypertension and growing age. Diagnosis is complicated because some patients have symptoms only during physical exercise.

**Aim:** To model the abnormal haemodynamic response in the left ventricle, pulmonary circulation and right ventricle unit in HFpEF. Method: Our prospective study included only patients with HF2PEF Score of  $\geq 4$ . All patients underwent stress echocardiography with a semi-supine bicycle. We registered the data at rest, at 50 watts and maximum load. Special attention was paid to examining left ventricular filling pressure ( $E/e'$ ), Pulmonary Artery Systolic Pressure (PASP), RV-PA coupling (TAPSE/PASP), and B-lines.

**Results:** 30 people diagnosed with HFpEF and an age and sex-matched control group of 29 people were examined. At peak stress, there was a significant increase in left ventricular filling pressure, ( $E/e'$ rest: 9.25; SD: 3.6 vs  $E/e'$  max: 12.66; SD: 2.7;  $p < 0.0001$ ) PASP (PASPrest: 25.89; SD: 8.2 mmHg vs PASP<sub>peak</sub>: 39.89; SD: 11.5 mmHg  $p < 0.0001$ ) and in the number of B-lines. (B-linerest: 0.750 SD: 1.2 vs B-lines peak: 3.0; SD: 2.4;  $p < 0.0001$ ) RV-PA coupling values decreased. (RV-PA Couplingrest: 1.037 vs. RV-PA Couplingpeak: 0.7539; SD: 0.7;  $p < 0.05$ ). The correlation is significant between the number of B-lines and RV-PA coupling value (Pearson  $r$ : -0.43;  $p < 0.05$ ). At maximum load, the number of B-lines in the control group did not increase significantly ( $p = ns$ ) and showed significantly higher RV-PA coupling and lower PASP values at peak load ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** In HFpEF, stress echocardiography with a semi-supine bicycle is a promising test method for modelling pathological haemodynamic changes during effort dyspnea. Increasing left ventricular filler pressure, pulmonary oedema and consequent pathological coupling may unmask pathological haemodynamic mechanisms caused by HFpEF.



## A jobb kamrai strain összefüggése a haemodinamikai paraméterekkel valamint prognosztikus értékük pulmonális hipertóniás betegeknél

Csadi Róbert<sup>1</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>,  
Morvai-Illés Blanka<sup>2</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belsőgyógyászati Klinika,  
Déli-Telephely, Kardiológia  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** pulmonális hipertónia, jobb kamrai strain, pulmonális artéria compliance

**Bevezető:** Az utóterhelés emelkedése pulmonális hipertóniában (PH) a jobb kamra (JK) remodelációjához vezet, az adaptív hipertrofiától a jobb kamra elégtelenségig. A JK utóterhelés meghatározására a pulmonális vaszkuláris rezisztenciát (PVR) használjuk. A PVR a statikus utóterhelés, és nem veszi figyelembe a pulzális utóterhelést. A pulmonális artériás compliance (PAC) információt nyújt a JK pulzális utóterheléséről. Vizsgálatunkban az invazív haemodinamikai paraméterek és a szimultán mért JK globális (RVGLS) és JK szabad fal strain (RVFWS) összefüggését, valamint ezek prognosztikus jelentőségét tanulmányoztuk.

**Módszerek:** a prospektív kohorsz vizsgálatba 37, 1-es és 4-es csoportba tartozó precapillaris PH-s (59±15,7 év, 66% nő) beteget vontunk be. Minden betegnél jobb szívfél katéterezést végeztünk. A PAC-ot a verőterefogat és pulzusnyomás hányadosa alapján számoltuk. A vizsgálattal szimultán transthoracalis echocardiographia történt. Az utánkövetés során végpontként a halálestet és a szívelejtelenység miatti hospitalizációt vettük figyelembe.

**Eredmények:** A PAC erősen korrelált az echocardiographias paraméterekkel (RVGLS p: <0,001; r: -0,663; RVFWS p: 0,004; r: -0,479, Coupling p: <0,001; r: 0,714), az invazív nyomásmérésekkel (JK systoles p: <0,001 r: -0,758; PAPm p: <0,001; r: -0,729; PVR p: <0,001 r: -0,760), valamint az NT-proBNP szinttel (p: 0,012 r: -0,445). Az átlagos 386±242 nap utánkövetés során 10 eseményt regisztráltunk. Sem a PVR, sem a PAC nem mutatott összefüggést az esemény kialakulásának valószínűségével. Prognosztikus paraméternek mutatkozott a RVGLS<15% (logrank  $\chi^2$ : 3,914, p: 0,048), RVFWS<17% (logrank  $\chi^2$ : 5,079, p: 0,024). Azon betegeknél, akiknek RVGLS <15% és PAC <2,0 ml/Hgmm (log rank  $\chi^2$ : 4,984, p: 0,026), valamint RVFWS <17% és PAC <2,0 ml/Hgmm (logrank  $\chi^2$ : 6,720, p: 0,010) jobb prediktív értéket mutattak, mint a strain paraméterek önmagukban.

**Konklúzió:** A PH betegek JK-i strain paraméterei prognosztikus jelentőségűnek bizonyultak. A PAC egyértelműen javítja a RVGLS és RVFWS prediktív értékét.

## Correlation of right ventricular strain with hemodynamic parameters and its prognostic value in patients with pulmonary hypertension

Róbert Csadi<sup>1</sup>, Saddik Jdid Mahmoud<sup>1</sup>,  
Blanka Morvai-Illés<sup>2</sup>, Albert Varga<sup>2</sup>, Gergely Ágoston<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology  
<sup>2</sup>University of Szeged, Szeged, Family Medicine Department

**Keywords:** pulmonary hypertension, right ventricular strain, pulmonary artery compliance

**Background:** A continuous increase of the afterload in pulmonary hypertension (PH) leads to the remodelling of the right ventricle (RV) from adaptive hypertrophy to right ventricular failure. Pulmonary vascular resistance (PVR) is used to determine RV afterload. PVR refers to static afterload but does not account for pulsatile one. Pulmonary arterial compliance (PAC) provides information on the RV's pulsatile afterload.

Our research aimed to assess the correlation between invasive hemodynamic parameters and simultaneously measured RV global (RVGLS) and RV free wall strain (RVDFWS) and their predictive value.

**Methods:** In a prospective cohort study, we enrolled 37 patients with group 1 and 4 precapillary PH (59±15.7 years, 66% female). Right heart catheterisation was performed in all patients according to current guidelines. PAC was calculated based on the ratio of stroke volume and pulse pressure. Transthoracic echocardiography was performed simultaneously with the examination. During the follow-up, death and hospitalisation due to cardiac decompensation were considered.

**Results:** PAC showed a strong correlation with echocardiographic (RVGLS p: <0.001; r: -0.663, an RVFWS p: 0.004 r: -0.479, coupling p: <0.001; r: 0.714) and hemodynamic (RV systolic p: <0.001; r: -0.758, mPAP p: <0.001 r: -0.729, PVR p: <0.001; r: -0.760) parameters, as well as the NT-proBNP level (p: 0.012; r: -0.445). During the average follow-up of 386±242 days, ten events were registered. Neither PVR nor PAC showed a correlation with the probability of the event. RVGLS<15% (log-rank  $\chi^2$ : 3.914, p: 0.048), RVFWS<17% (log-rank  $\chi^2$ : 5.079, p: 0.024) proved to be a prognostic parameter. In patients with RVGLS<15% and PAC <2.0 ml/Hgmm (log-rank  $\chi^2$ : 4.984, p: 0.026) and RVFWS<17% and PAC <2.0 ml/Hgmm (log-rank  $\chi^2$ : 6.720, p: 0.010) showed a better predictive value than the strain parameters alone.

**Conclusion:** The RV strain parameters of PH patients showed a prognostic significance. PAC improves the predictive value of RVGLS and RVFWS.

## Társbetegségek hatása a jobb szívfél adaptációra prekapilláris pulmonális hipertóniában

Csósza Györgyi<sup>1</sup>, Nagy Alexandra<sup>2</sup>, Matics Zsombor<sup>1</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>3</sup>, Müller Veronika<sup>1</sup>, Karlócai Kristóf András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológia Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** Prekapilláris pulmonális hipertónia, stroke work index, jobb kamra adaptáció

**Háttér:** Prekapilláris pulmonális hipertóniában (PH) a jobb kamra (JK) adaptáció jelentősen befolyásolja a betegség kimenetelét. Kérdés, hogy mennyire befolyásolják az adaptációs folyamatok alakulását a myocardium működésére ható társbetegségek.

**Célkitűzés:** Pulmonális artériás hipertóniában (PAH) és krónikus thromboemboliás PH-ban (CTEPH) vizsgáltuk a COMPERA regiszter alapján a myocardium működését jelentősen befolyásoló társbetegségek (nagyvérköri hipertónia, diabetes mellitus, koronária betegség és obesitas [BMI >35 kg/m<sup>2</sup>]) hatását a PH súlyosságára és a JK adaptációra.

**Módszer:** Retrospektív vizsgálatunkban 54 (33 nő; 21 férfi) diagnosztikus jobbszívfél katéterezéssel átesett, prekapilláris PH-s, terápia-naív beteg adatait tekintettük át (30 PAH; 24 CTEPH). A betegeket társbetegséggel rendelkező (TB) (N=31) és társbetegség nélküli (TBN) csoportba (N=23) soroltuk és összehasonlítottuk a két csoport mérési eredményeit.

**Eredmények:** A társbetegséggel rendelkező betegek idősebbek voltak (62,3±11,1 vs. 55,3±13,8 év; p<0,05). A TB csoportban alacsonyabb pulmonális középnyomás (41,1±11,3 vs. 47,6±10,7 Hgmm; p<0,05), pulmonális vaszkuláris rezisztencia (6,4±3,5 vs. 10,3±3,9 WU; p<0,05) és JK stroke work index (13,6±4 vs. 16,1±4,2 g\*m<sup>2</sup>/beat; p<0,05) mellett a pulmonális artériás compliance magasabb (2±1,1 vs. 1,4±0,7 ml/Hgmm; p<0,05) volt a TBN csoporthoz képest. Az echokardiográfias paraméterek közül (TB vs TBN) a TAPSE (19,4±6,3 vs. 17,6±4,6 mm; p=0,1), a jobb pitvari area (25,8±8,2 vs. 25,1±7,5 mm; p=0,48) és a JK átmérő (40,1±8,4 vs. 41,2±8,6 mm; p=0,28) nem különbözött a két csoportban.

**Következtetés:** A társbetegséggel rendelkező prekapilláris PH-s betegcsoportnál a PH enyhébb, mint a TBN csoportban, ez azonban az echokardiográfia alapján hasonlóan súlyos jobb szívfél terhelést okoz. A társbetegségek jelenléte miatt a JK-i stroke work mértéke, a JK erőnléte viszont elmarad a TBN csoporthoz képest. Ez befolyásolhatja a jobb szívfél elégtelenség progresszióját.

## Effect of comorbidities on right heart adaptation in precapillary pulmonary hypertension

Györgyi Csósza<sup>1</sup>, Alexandra Nagy<sup>2</sup>, Zsombor Matics<sup>1</sup>, Zsolt Rozgonyi<sup>3</sup>, Veronika Müller<sup>1</sup>, Kristóf András Karlócai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pulmonology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Pulmonology

<sup>3</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** Precapillary pulmonary hypertension, stroke work index, right ventricular adaptation

**Background:** In precapillary pulmonary hypertension (PH), right ventricular (RV) adaptation significantly affects the course and outcome of the disease. The evolution of adaptation processes is significantly influenced by co-morbidities affecting the functioning of the myocardium.

**Objective:** In our study, we investigated the effect of comorbidities (hypertension, diabetes mellitus, coronary disease and obesity [BMI <35 kg/m<sup>2</sup>]) that significantly affect myocardial function based on the COMPERA registry in pulmonary arterial hypertension (PAH) and chronic thromboembolic PH (CTEPH).

**Method:** We reviewed the data of 54 (31 women; 21 men) therapy-naïve patients with precapillary PH (30 PAH; 24 CTEPH) who underwent diagnostic right heart catheterization. Patients were divided into groups with comorbidities (TB) (N=31) and those without comorbidities (TBN) (N=23), and the differences between the two groups were examined.

**Results:** Patients with comorbidities were older (62.3±11.1 vs 55.3±13.8 years; p<0.05). In the TB group, mean pulmonary pressure (41.1±11.3 vs 47.6±10.7 mmHg; p<0.05), pulmonary vascular resistance (6.4±3.5 vs 10.3±3.9 WU; p<0.05) and RV stroke work index (13.6±4 vs 16.1±4.2 g/m<sup>2</sup>/beat; p<0.05), the pulmonary arterial compliance is higher (2±1.1 vs 1.4±0.7 ml/Hgmm; p<0.05) compared to the TBN group. Among echo parameters, TAPSE (TB vs TBN 19.4±6.3 vs 17.6±4.6 mm; p=0.1), right atrial area (TB vs TBN 25.8±8.2 vs 25.1±7.5 mm; p=0.48) and RV diameter (TB vs TBN 40.1±8.4 vs 41.2±8.6 mm; p=0.28) does not differ between the two groups.

**Conclusion:** Patients with precapillary PH and co-morbidities have milder PH, which, however, causes a similarly severe strain on the right heart based on echocardiography. Due to the presence of co-morbidities, the RV stroke work and the RV strength is lower in this group, which may affect the progression of right-sided heart failure.

## Az aorta műbillentyű implantáción átesett betegek tüdőultrahangos vizsgálatának prognosztikai értéke

Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Morvai-IIIés Blanka<sup>2</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>3</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** tüdőultrahang, aorta stenosis, szívelégtelenség, echocardiographia

**Bevezetés:** az aorta stenosis (AS) gyakori degeneratív billentyűbetegség, szövődményként sokszor szívelégtelenség alakul ki. Az extravalvuláris károsodás, mint a bal kamra és jobb szívfél diszfunkció, mitrális regurgitáció, tág bal pitvar erős prognosztikai jelentőséggel bír. A kisvérköri, vagy pulmonális pangás (PC) tüdőultrahanggal (LUS) történő vizsgálata ígéretes vizsgálati módszer lehet a kardiális károsodás okozta funkcionális eltérések detektálására.

Vizsgálatunk célja, hogy meghatározzuk a B-vonalak és az extravalvuláris károsodás klasszikus paramétereinek posztoperatív prognosztikus értékét nyitott szívűtűt előtt álló AS-os betegeknél.

**Módszer:** Prospektív vizsgálatunkba 86 súlyos AS-os beteget vontunk be (átlagéletkor 67,1±9,8 év, 55,4% férfi). A szívűtűt előtt minden betegnél 8 szektorban LUS-t és transthoracalis echocardiographiát végeztünk. A pácienseket a műtét után követtük, a végpontokat regisztráltuk. A rövidtávú végpontot a perioperatív komplikációk mint a halálozás, respirátort igénylő légzési elégtelenség, hosszantartó inotrop igény, stroke, AMI, a hosszútávú végpontot a nem perioperatív halálozás és a szívelégtelenség miatti kórházi kezelés képezte.

**Eredmények:** Az átlagos (16,6±7,4 hónap) utánkövetés során 8 rövid- és 10 hosszú távú eseményt regisztráltunk. A B-vonalak száma és az echokardiográfias paraméterek nem mutattak összefüggést a rövid távú végpontokkal. A hosszú távon bekövetkezett események esetén egyedül a B-vonalak száma bizonyult szignifikánsnak (17 [0, 34] vs. 3 [0, 36]; p=0,01). Ebben az esetben a B-vonalak 70%-os szenzitivitással és 86,8%-os specificitással jelezték előre a hosszú távú esemény bekövetkeztét (legjobb cut-off: 9 B-vonal, AUC 0,756).

**Összegzés:** A pulmonális pangás az AS által okozott funkcionális károsodás markere. Tüdőultrahanggal történő becsülése ígéretes, egyszerű, könnyen elérhető módszer lehet a szívűtűt előtt álló AS betegek prognózisának meghatározására.

## The prognostic value of lung ultrasound in patients undergoing aortic valve replacement

Saddik Jdid Mahmoud<sup>1</sup>, Blanka Morvai-IIIés<sup>2</sup>, Róbert Csadi<sup>1</sup>, Albert Varga<sup>2</sup>, Tamás Szili-Török<sup>3</sup>, Gergely Ágoston<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Family Medicine Department

<sup>3</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** aortic stenosis, lung ultrasound, heart failure, echocardiography

**Background:** Aortic stenosis (AS) is the most frequent degenerative VHD and is often associated with heart failure (HF). Pulmonary congestion (PC) is a hallmark finding in HF. The predictive value of extravascular cardiac damage is well-known in AS. Assessment of PC with lung ultrasound (LUS) is a promising method to assess the consequences of cardiac damage.

This study aimed to assess the prognostic value of B-lines and echocardiographic signs of extravalvular cardiac damage in patients with severe AS who underwent open heart surgery.

**Methods:** A prospective cohort of 86 patients (mean age: 67.1±9.8 years, 55.4% male) with severe AS were enrolled. Comprehensive echocardiography and LUS evaluation (8-sector) were performed before surgery. The relationship between PC and echocardiographic parameters (LVEF, LAVI, E/e', TAPSE, and TAPSE/PASP) was determined. Patients were followed up to assess the composite long-term endpoint of death and readmission due to HF and the short-term composite endpoint of perioperative death, prolonged inotrope therapy, respiratory failure, stroke and MI.

**Results:** During the 16.6±7.4 months follow-up 8 short-term and 10 long-term events occurred. Neither of the examined echocardiographic variables nor the number of B-lines or age proved to be significantly associated with the short-term complications. Regarding the long-term complications, the echocardiographic parameters and age remained non-significant. The number of B-lines was significantly higher in the event group than in the event-free group (17 [0, 34] vs. 3 [0, 36]; p=0,01). The ROC analysis revealed the best cut-off to predict long-term events at 9 B-lines with 70% sensitivity of 86.8% specificity (AUC 0.756).

**Conclusion:** Pulmonary congestion reflects functional damage related to severe valve disease. The number of B-lines detected by LUS is a promising, simple, and highly feasible method to assess the long-term prognosis of AS patients who have undergone aortic valve replacement.

## A jobb kamra funkció és a pulmonális keringés vizsgálata pulmonális embólián átesett betegeknek felkötőerékpár-terheléses echocardiográfiával

Morvai-IIIés Blanka<sup>1</sup>, Vass Andrea<sup>2</sup>, Nagy György<sup>2</sup>, Ruza Zoltán<sup>3</sup>, Csadi Róbert<sup>2</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>, Ágoston Gergely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pulmonális embólia, terheléses echocardiographia, felkötőerékpár

**Bevezetés:** Pulmonális embóliát (PE) követően a beteg egy része terhelhetőség-csökkenésre, dyspnoea panaszokkal annak ellenére, hogy nyugalmi pulmonális hipertónia (PH) nem áll fenn. Ennek okaként a krónikus thromboembóliás betegség jelölhető meg. Célkitűzés: Annak vizsgálata, hogy PE-n átesett betegeknek a jobb kamra-pulmonális keringés egysége terhelés során milyen eltérést mutat a kontrollcsoporthoz képest, illetve a különböző kezelési stratégia milyen hemodinamikai választ eredményez.

**Módszerek:** A vizsgálatba 20 olyan, PE miatt legalább 3 hónapig effektíven antikoagulált páciens vontunk be, akinek nem merült fel nyugalmi PH lehetősége (átlagéletkor 58,5±11,9 év; 55% férfi). A kontrollcsoportot 20 egészséges egyén alkotta (átlagéletkor 56,9±11,5 év; 55% férfi). Minden páciensnél nyugalmi és felkötőerékpár-terheléses echocardiográfiás vizsgálat történt. Nyugalomban, 50 Watt terhelésnél és a csúcsterhelés alatt végeztük el az ultrahangos méréseket a jobb kamra szisztolés funkciójára (TAPSE), a becsült szisztolés pulmonális nyomásra (PASP) és a kiáramlási pályákban mért áramlásra fókuszálva, mely adatokból pulmonális vaszkuláris rezisztenciát (PVR) illetve jobb kamra-pulmonális artéria (JK-PA) couplingot számoltunk.

**Eredményeink:** A betegeknek a terheléses PASP (39,2±16,6 vs. 27,7±12,5 Hgmm; p<0,05) és terheléses PVR (1,5±0,4 vs. 1,1±0,3 WU; p<0,05) szignifikánsan magasabb volt a kontrollcsoporthoz képest. A panaszos és panaszmentes betegek között nem volt szignifikáns különbség a TAPSE-t, PASP-ot, couplingot és PVR-t illetően. A thrombolízissal kezelt betegcsoportban a csúcsterhelésnél mért coupling szignifikánsan magasabb volt, mint a heparinnal kezelt csoportban (1,4±0,1 vs. 0,9±0,4 mm/Hgmm, p<0,05).

**Összefoglalás:** A PE-n átesett páciensek terhelés hatására kialakuló PVR-je és pulmonális nyomása adekvát terápiát követően is magasabb lehet, mint a kontrollcsoporté. A thrombolízissal kezelt betegek RV-PA couplingja szignifikánsan jobb, mint a csak heparinnal kezelt betegeké.

## Evaluation of the right ventricular function and pulmonary circulation with exercise stress echocardiography after pulmonary embolism

Blanka Morvai-IIIés<sup>1</sup>, Andrea Vass<sup>2</sup>, György Nagy<sup>2</sup>, Zoltán Ruza<sup>3</sup>, Róbert Csadi<sup>2</sup>, Saddik Jdid Mahmoud<sup>2</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Albert Varga<sup>1</sup>, Gergely Ágoston<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Family Medicine Department

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Budapest, Hungary

**Keywords:** pulmonary embolism, stress echocardiography, supine bicycle ergometer

**Introduction:** Patients after pulmonary embolism (PE) often complain about reduced exercise capacity and dyspnea on exertion, even without pulmonary hypertension (PH). The underlying condition is called chronic thromboembolic disease. We aimed to assess the differences in the echocardiographic parameters of the right ventricular-pulmonary circulation unit among patients with previous PE and a healthy control group, and to compare the hemodynamic response to stress after different treatment strategies.

**Methods:** 20 patients after PE (mean age 58,5±11,9 years; 55% men) have been included in the study. All of them were effectively anticoagulated for at least 3 months, and had no PH at rest. The control group included 20 healthy volunteers (mean age 56,9±11,5 years; 55% men). Each patient underwent resting and exercise stress echocardiography on a semi-recumbent bicycle ergometer. Echocardiography was performed at rest, at 50 Watt workload and during peak stress. The measurements focused on the RV's systolic function (TAPSE), the estimated pulmonary artery systolic pressure (PASP), and the measurements in the ventricular outflow tracts. Pulmonary vascular resistance (PVR) and RV-pulmonary artery coupling (RV-PA) were calculated from the echocardiographic parameters.

**Results:** The post-PE group had significantly higher PASP (39,2±16,6 vs. 27,7±12,5 mmHg; p<0,05) and PVR (1,5±0,4 vs. 1,1±0,3; WU; p<0,05) at peak stress, than the controls. There were no significant differences between the symptomatic and asymptomatic groups regarding TAPSE, PASP, RV-PA coupling and PVR. The coupling at peak stress was significantly higher in post-thrombolysis patients than in heparin-treated patients (1,4±0,1 vs. 0,9±0,4 mm/mmHg, p<0,05).

**Conclusion:** Post-PE patients without resting PH have higher PVR and PASP than the healthy control group, even after at least 3 months of adequate therapy. Post-PE patients treated with thrombolysis may have more preserved RV-PA coupling than the heparin-treated patients.

## Echocardiográfia alapú score tüdőbetegséghez társult pulmonális hypertóniában

Nagy Alexandra<sup>1</sup>, Laczkó Virág<sup>1</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>2</sup>,  
Karlócai Kristóf András<sup>3</sup>, Müller Veronika<sup>3</sup>,  
Csósza Györgyi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológia Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás  
Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** pulmonális hypertónia, tüdőbetegség,  
score rendszer, jobb szívfél katéterezés

**Bevezetés:** A konvencionális echocardiográfias paraméterek a jobb kamra (JK) komplex alakja és működése miatt önmagukban kevésbé jellemzik a jobb szívfél funkcióját, több paraméter együttes értékelése szükséges.

**Célkitűzések:** Célunk egy olyan echos score-rendszer kialakítása volt, amely pontosabb képet ad a nyomásterhelés mértékéről tüdőbetegség esetén.

**Módszerek:** Score-rendszerünk felépítéséhez összesen 6 echos paramétert vettünk figyelembe: TAPSE, JK átmérő, pulmonális VTI, JP area, TAPSE/APsys, falvastagság. Minden paramétert bináris elven értékeltünk a normál értékekhez hasonlítva: 1 pont: megtartott, 2 pont: csökkent funkció, majd vettük a pontszámok átlagát. Retrospektív adatelemzésünkben 2019. 02. 05. és 2022. 12. 14. között 47 RHC-n átesett tüdőbetegséggel kezelt páciens, PH szempontjából terápiánai echocardiográfias és jobb szívfél katéteres (RHC) paramétereit dolgoztuk fel. A betegeket két csoportba osztottuk: 1. csoport (átlagpont  $\leq 1,5$ ), 2. csoport (átlagpont  $>1,5$ ).

**Eredmények:** RHC során a pulmonális középnyomás  $42,1 \pm 12,1$  Hgmm, pulmonális vaszkuláris rezisztencia (PVR)  $8,2 \pm 4,1$  WU volt. 40 betegnél prekapilláris PH (pulmonális kapilláris éknyomás (PCWP):  $8,0 \pm 3,8$  Hgmm), 7 betegnél postkapilláris PH (PCWP:  $18,0 \pm 6,7$  Hgmm) igazolódott. Az 1. csoportban szignifikánsan jobb értékeket mértünk az alábbi RHC paraméterekben a 2. csoporthoz képest: JP nyomás  $4,7 \pm 4,7$  vs.  $9,3 \pm 6,2$  Hgmm  $p=0,01$ , PVR  $6,7 \pm 3,9$  vs.  $9,2 \pm 4,1$  WU,  $p=0,04$ , cardiac index  $2,9 \pm 1,1$  vs.  $2,21 \pm 0,7$  l/min/m<sup>2</sup>,  $p=0,02$ ). Az artériás PO<sub>2</sub> magasabb ( $62,7 \pm 15,1$  vs.  $53,4 \pm 9,7$  Hgmm,  $p=0,01$ ) volt a 2. csoporthoz képest, azonban a tüdőbetegség súlyosságában nem volt különbség a két csoport között.

**Következtetések:** Tüdőbetegségek echocardiográfias vizsgálata a tapasztalt klinikusok számára is kihívás jelent. Komplex echos score-rendszer alkalmazása pontosabb képet ad a jobb szívfél terhelés mértékéről, a PH súlyosságáról. További vizsgálatok szükségesek a mindennapi klinikai alkalmazáshoz.

## Echocardiography-based score system in pulmonary hypertension associated with lung disease

Alexandra Nagy<sup>1</sup>, Virág Laczkó<sup>1</sup>, Zsolt Rozgonyi<sup>2</sup>,  
Kristóf András Karlócai<sup>3</sup>, Veronika Müller<sup>3</sup>, Györgyi Csósza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pulmonology

<sup>2</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pulmonology, Budapest

**Keywords:** pulmonary hypertension, lung disease, score system, right heart catheterization

**Introduction:** Conventional echo parameters, due to the complex shape and function of the right ventricle (RV), inadequately characterize the function of the right heart. Combined assessment of multiple parameters is necessary.

**Objectives:** Our aim was to develop an echo-score system that provides a more accurate assessment of the degree of pressure overload in patients with lung disease.

**Methods:** Our score system consider a total of 6 echo parameters: TAPSE, RV diameter, pulmonary VTI, right atrial (RA) area, TAPSE/systolic pulmonary pressure, and wall thickness. Each parameter was evaluated on a binary basis compared to normal values: 1 point for preserved, 2 points for reduced function. The average scores were then calculated. We processed echo and right heart catheterization (RHC) parameters of 47 treatment-naïve, pulmonary hypertension (PH) patients with lung disease who underwent RHC between Feb 2019, and Dec 2022. Patients were divided into two groups: Group 1 (average score  $\leq 1.5$ ) and Group 2 (average score  $>1.5$ ).

**Results:** During RHC, the mean pulmonary arterial pressure was  $42.1 \pm 12.1$  mmHg, and pulmonary vascular resistance (PVR) was  $8.2 \pm 4.1$  WU. Pre-capillary PH was confirmed in 40 patients (pulmonary capillary wedge pressure (PCWP):  $8.0 \pm 3.8$  mmHg), and post-capillary PH in 7 patients (PCWP:  $18.0 \pm 6.7$  mmHg). In Group 1, significantly better values were measured in the following RHC parameters compared to Group 2: RA pressure  $4.7 \pm 4.7$  vs.  $9.3 \pm 6.2$  mmHg,  $p=0.01$ ; PVR  $6.7 \pm 3.9$  vs.  $9.2 \pm 4.1$  WU,  $p=0.04$ ; cardiac index  $2.9 \pm 1.1$  vs.  $2.21 \pm 0.7$  l/min/m<sup>2</sup>,  $p=0.02$ . Arterial PO<sub>2</sub> was higher ( $62.7 \pm 15.1$  vs.  $53.4 \pm 9.7$  mmHg,  $p=0.01$ ) in Group 1 compared to Group 2, although there was no difference in the severity of lung disease between the two groups.

**Conclusions:** Echo evaluation of lung diseases poses a challenge even for experienced clinicians. The application of a comprehensive echo-score system provides a more accurate representation of right heart load, and the severity of PH.

## Szív CT vizsgálatok non-koronáriás eredményei

Ember Sándor<sup>1</sup>, Béres Zoltán<sup>1</sup>, Kun Erzsébet<sup>1</sup>,  
Méhész Réka Míra<sup>1</sup>, Pétery István<sup>1</sup>, Sánta János<sup>1</sup>,  
Tokár Zsuzsanna<sup>1</sup>, Mikó Márton<sup>2</sup>, Szegedi Zoltán<sup>3</sup>,  
Kui István Levente<sup>3</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Izotópdiaosztály

<sup>3</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Radiológiai Osztály, Nyíregyháza

### **Kulcsszavak:** CCTA, nonkoronáriás, aneurysma

A szív komputeromográfiát (cardiac CT: CCT) leggyakrabban a koszorúerek értékelésére végezzük (coronary CT angiography: CCTA), azonban ezek a felvételek non-coronariás eltéréseket is mutathatnak.

A CCTA 2022 óta a Sz-Sz-B Vármegyei Oktatókórházban is elérhető.

2023-ban 3 alkalommal találtunk klinikailag jelentős koszorúeren kívüli elváltozásokat.

Egy 39 éves férfi ambuláns echocardiogramias vizsgálata során egy 48 × 37 mm-es bal kamrai aneurysmát véleményeztek, amelyet az elvégzett CCTA 50 × 55 × 55 mm-es anterolaterális aneurysmának igazolt, és az LAD-n non-significans átmérőcsökkenést írt le. Invazív vizsgálattal egy kis diagonális ág chronicus occlusioja volt valószínűsíthető a postinfarctusos aneurysma hátterében. 2023.04. hóban a debreceni Szívsebészeten a balkamrai aneurysma műtéti resectioja, CABGx2 (SVG-diag1-LAD) történt szövődésmenymentesen.

Egy másik esetben egy 73 éves multimorbid, többszörösen stentelt férfi hospitalizációja során észleltünk ultrahanggal inferior bal kamrai aneurysmát. A coronariák és aneurysma megítélésére végzett CCTA 84 × 74 × 67 mm-es inferoposterior aneurysmát igazolt a LAD határérték szűkülete mellett. Invazív kivizsgálást követően aneurysma resectio és LIMA-LAD bypass történt.

A harmadik esetben egy korábban ACBG-n és aorta műbillentyű implantationt átesett 66 éves beteg CCTA-ja echo-n nem észlelt aorta aneurysma fedett rupturát igazolt egy 88×67 mm-es részben meszes retroaorticus haematómával. A sürgetői szívűtét során annak megfelelően az aorta asc. resectioja-, pótlása és haematoma eltávolítása történt.

Eseteinkben a CCTA nonkoronáriás eredményei az egyedi noninvazív képző eljárásokkal és a szívkatéteres kivizsgálás együttes értékelésével jelentősen hozzájárult a pontos diagnózis felállításához, és segítette a kezelési stratégia helyes megválasztását elsősorban a bal kamrai- és az aorta aneurysma műtétének megtervezésében.

## Non-Coronary Findings of Cardiac CT Examinations

Sándor Ember<sup>1</sup>, Zoltán Béres<sup>1</sup>, Erzsébet Kun<sup>1</sup>,  
Réka Míra Mész<sup>1</sup>, István Pétery<sup>1</sup>, János Sánta<sup>1</sup>,  
Zsuzsanna Tokár<sup>1</sup>, Márton Mikó<sup>2</sup>, Zoltán Szegedi<sup>3</sup>,  
István Levente Kui<sup>3</sup>, Zsolt Kőszegi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa Andras Teaching Hospital, Cardiology Department

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa Andras Teaching Hospital, Nyíregyháza, Department of isotope diagnostics

<sup>3</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa Andras Teaching Hospital, Radiology Department, Nyíregyháza

### **Keywords:** CCTA, non-coronary, aneurysm,

Cardiac computed tomography (cardiac CT, CCT) is primarily used for coronary artery evaluation through coronary CT angiography (CCTA). We present three notable cases encountered in 2023 where the detection of non-coronary lesions played a crucial role in shaping diagnostic and therapeutic decisions.

During an outpatient examination of a 39-year-old male patient, a 48 × 37 mm left ventricular aneurysm was detected by echocardiography. Subsequent confirmation by CCTA identified it as a 50 × 55 × 55 mm anterolateral aneurysm and showed minor decrease in the diameter of LAD. Invasive angiographic assessment linked the occlusion of the D1 branch to this post-infarction aneurysm. A successful resection, along with double bypass surgery (SVG-diag1-LAD), was performed at the department of cardiac surgery in Debrecen.

Our second case involved a 73-year-old polymorbid male patient with a history of multiple stent implantations. During his hospitalization, an inferior left ventricular aneurysm was detected by echocardiography. CCTA revealed an 84 × 74 × 67 mm inferoposterior aneurysm along with borderline stenosis of the LAD. Following invasive coronary examination, aneurysm resection and LIMA-LAD bypass grafting were successfully carried out.

In the third case, a 66-year-old patient with a history of CABG and aortic valve implantation underwent CCTA, revealing a covered rupture of an aortic aneurysm that was not detected by echocardiography, accompanied by an 88 × 67 mm partially calcified retroaortic hematoma. Urgent heart surgery was performed, during which the ascending aorta was resected and replaced, followed by evacuation of the hematoma.

These cases highlight the important role of CCTA in detecting non-coronary abnormalities. CCTA complemented by other imaging procedures can help the establishment of accurate diagnoses and appropriate treatment strategies, particularly in planning surgeries for left ventricular and aortic aneurysms.

## A jobb kamrai hosszanti rövidülés és a jobb pitvari térfogatok nem mutatnak összefüggést egészséges felnőttekben – Részletes analízis a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** jobb pitvar, jobb kamra, háromdimenziós echokardiográfia, egészséges

**Bevezetés:** Szoros összefüggés igazolható a jobb pitvari (JP) térfogatok és a tricuspidalis anulus (TA) méretei és a származtatott funkcionális szfincter-szerű jellemzői között. Azonban kapcsolata a TA longitudinális mozgásával nem egyértelmű, mely a jobb kamrai (JK-i) longitudinális rövidülés jellemzőjének is tekinthető és a TA síkjának szisztolés előmozdulásával (TAPSE) reprezentálható. Ennek megfelelően, a jelen vizsgálat célja az volt, hogy részletes analízist végezzünk a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiaival (3DSTE-vel) meghatározott JP-i térfogatok és a TAPSE-vel jellemzett JK-i longitudinális rövidülés kapcsolatának tisztázására egészségesekben. Ezeket a paramétereket megvizsgáltuk átlagos, illetve annál nagyobb/kisebb értékekkel bíró esetekben is.

**Módszerek:** A jelen vizsgálatban 93 egészséges felnőtt vett részt, akiknek az átlagos életkora 27,7±6,3 év volt (46 férfi), valamennyi esetben teljeskörű orvosi vizsgálat történt, mely magában foglalt egy két-dimenziós Doppler echokardiográfiát TAPSE méréssel és 3DSTE-t a JP-i térfogatok meghatározása céljából.

**Eredmények:** Alacsony, átlagos és magas TAPSE esetén, a maximum (50,4±22,4 ml vs. 49,5±15,5 ml vs. 49,0±15,8 ml, p=ns), a pitvari kontrakciót megelőző (36,9±16,8 ml vs. 34,5±10,4 ml vs. 35,6±10,5 ml, p=ns) és a minimum (28,7±13,6 ml vs. 27,2±9,4 ml vs. 26,6±9,3 ml, p=ns) JP-i térfogatok nem különböztek. Alacsony, átlagos és magas maximális JP-i térfogat (23,0±3,0 mm vs. 23,9±3,0 mm vs. 24,2±2,4 mm, p=ns), pitvari kontrakciót megelőző JP-i térfogat (23,1±3,0 mm vs. 23,9±3,0 mm vs. 24,1±2,7 mm, p=ns) és a minimális JP-i térfogat (23,5±3,1 mm vs. 23,9±3,0 mm vs. 23,9±2,7 mm, p=ns) esetén a TAPSE nem mutatott eltéréseket. Egyetlen JP-térfogat sem korrelált a TAPSE-vel.

**Következtetések:** A 3DSTE-vel meghatározott JP-i térfogatok és az M-mód echokardiográfia során mért, a JK longitudinális rövidülését jellemző TAPSE nem mutat összefüggést egészséges felnőttekben.

## Right ventricular longitudinal shortening and right atrial volumes are not associated in healthy adults - Detailed analysis from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

Nándor Gyenes<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>2</sup>, Árpád Kormányos<sup>2</sup>, Nóra Ambrus<sup>3</sup>, Csaba Lengyel<sup>3</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** right atrium, right ventricle, three-dimensional echocardiography, healthy

**Introduction:** There is a close relationship between right atrial (RA) volumes and tricuspid annular (TA) dimensions and derived functional sphincter-like features. However, its relation to longitudinal TA motion is not clear, which can even be considered to be a characteristic of right ventricular (RV) longitudinal shortening and represented by TA plane systolic excursion (TAPSE). Therefore, the purpose of the present study was to perform a detailed analysis of the relationship of three-dimensional speckle-tracking echocardiography (3DSTE)-derived RA volumes and RV longitudinal shortening represented by TAPSE in healthy individuals. These parameters were also examined in case of average values and larger/smaller than mean values.

**Methods:** The present study comprised 93 healthy adults with an average age of 27.7 ± 6.3 years (46 males), who participated in a complete medical investigation including two-dimensional Doppler echocardiography with TAPSE measurement and 3DSTE for the determination of RA volumes.

**Results:** In case of low, mean and high TAPSE, maximum (50.4±22.4 ml vs. 49.5±15.5 ml vs. 49.0±15.8 ml, p=ns), pre-atrial contraction (36.9±16.8 ml vs. 34.5±10.4 ml vs. 35.6±10.5 ml, p=ns) and minimum (28.7±13.6 ml vs. 27.2±9.4 ml vs. 26.6±9.3 ml, p=ns) RA volumes did not differ. In case of low, mean and high maximum RA volume (23.0±3.0 mm vs. 23.9±3.0 mm vs. 24.2±2.4 mm, p=ns), pre-atrial contraction RA volume (23.1±3.0 mm vs. 23.9±3.0 mm vs. 24.1±2.7 mm, p=ns) and minimum RA volume (23.5±3.1 mm vs. 23.9±3.0 mm vs. 23.9±2.7 mm, p=ns), TAPSE did not show differences, as well. None of the RA volumes showed correlations with TAPSE.

**Conclusions:** 3DSTE-derived RA volumes and M-mode echocardiography-derived TAPSE representing RV longitudinal shortening are not associated in healthy adults.

## Kardiogén embóliaforrás-keresés fiatal felnőttnél

Matus Mercédesz<sup>1</sup>, Kancz Sándor<sup>2</sup>, Kovács Andrea<sup>3</sup>,  
Pető Nóra<sup>3</sup>, Kamondi Anita<sup>3</sup>, Dénes Mónika<sup>4</sup>,  
Piróth Zsolt<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Felnőtt  
Kardiológiai Osztály, Kardiológia

<sup>3</sup>Országos Mentális, Ideggyógyászati és Idegsebészeti  
Intézet, Magyarország, Neurológiai Osztály

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Kardiológiai Képző Osztály, Kardiológiai Képző  
Diagnosztikai Osztály

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** kardiogén embolizáció, TIA, patent  
foramen ovale, transoesophagealis echocardiographia

**Bevezetés:** Cerebrovasculáris események etiológiai tényezői közt számos kardiológiai ok is állhat.

**Esetbemutás:** A 48 éves, érdemi belgyógyászati betegséggel nem diagnosztizált férfibeteg egy órán át tartó bal felső végtagi, illetve bal centralis facialis paresis miatt került kórházi felvételre 2023 végén. Az elvégzett koponya CT, majd MRI vizsgálat a friss ischaemiát, vérzést, nagyérokklúziót kizárta, a beteg esetében tranziens ischaemiás attack (TIA) került véleményezésre. Az elvégzett transthoracalis echocardiographia, illetve Holter monitorozás eltérést nem igazolt. Transcranialis doppler vizsgálat jelentős jobb-bal shuntöt írt le, így a beteget Intézetünkbe referálták. A nálunk végzett transoesophagealis echocardiográfiás vizsgálaton nyitott foramen ovale (PFO) igazolódott, Valsalva manőver során nagy jobb-bal shunttel, emellett prominens Eustach-billentyű látszott. A bal pitvari fülcsében thrombus nem ábrázolódott. A háromtasakos aorta billentyű kamrai felszínén, a koaptációs vonalnál leképezésre került egy vékony, 3-5 mm hosszú, filamentózus képlet (Lambli's excrescences). Multidiszciplináris team a PFO-csatorna perkután zárását javasolta, az aorta billentyűn látott képlet szoros utánkövetése mellett. A beteg szövődménymentes katéteres PFO-zárása megtörtént, gyógyszerreit napi 100mg acetilszalicilsavra, 75mg clopidogrelre, illetve 40mg pantoprazolra módosítottuk. Emellett a beteg panaszmentes, neurológiai eseménye nem ismétlődött.

**Összefoglalás:** Fiatal betegek esetében kardiogén embóliakutatás során ki kell zárni a nyitott foramen ovale-n kívül egyéb, ritka, billentyűkön előforduló eltéréseket is. Ezen kórállapotok együttes fennállása esetén, az ide vonatkozó egyértelmű ajánlások hiánya miatt, valódi szakmai fejtorést okozhat optimális ellátásuk.

## Diagnostic challenges after cardiogenic stroke in young adults

Mercédesz Matus<sup>1</sup>, Sándor Kancz<sup>2</sup>, Andrea Kovács<sup>3</sup>,  
Nóra Pető<sup>3</sup>, Anita Kamondi<sup>3</sup>, Mónika Dénes<sup>4</sup>,  
Zsolt Piróth<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology,  
Cardiology Department, Cardiology

<sup>3</sup>National Institute of Mental Health, Neurology and  
Neurosurgery, Hungary, Department of Neurology

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging  
Department, Cardiovascular Imaging Department

<sup>5</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology

**Keywords:** cardiogenic embolism, TIA, patent foramen  
ovale, transoesophageal echocardiography

**Introduction:** Cardioembolic stroke accounts for 20%–  
30% of all ischemic strokes in adults with several underlying etiologies.

**Case report:** A 48-year-old male patient without any relevant medical history presented at hospital with left upper limb and central facial paresis, that lasted for an hour. The performed CT and MRI tests revealed no acute ischemic lesion, bleeding or large vessel occlusion; the patient was diagnosed with transient ischemic attack (TIA). Transthoracic echocardiography and Holter monitoring were conducted without any apparent cause of embolism. A transcranial doppler exam was performed, which suggested a large right-to-left shunt, therefore the patient was referred to our tertiary center. A transoesophageal echocardiography was performed, which confirmed a patent foramen ovale (PFO) with a large right-to-left shunt during Valsalva maneuver, along with a prominent Eustachian valve. There was no thrombus detected in the left atrial appendage. At the ventricular surface of the aortic valve, a 3–5 mm long, filamentous strand was detected (Lambli's excrescences). The patient was referred to Heart Team consultation, where the patient was accepted for transcatheter PFO closure, with a close follow-up of the aortic lesion. The PFO closure was performed without any complication. The patient was started on 100 mg of acetylsalicylic acid, 75 mg of clopidogrel and 40 mg of pantoprazole. During the follow up, the patient became free of any symptoms or any further neurologic event.

**Conclusion:** During the diagnostic work after cerebral thromboembolism in young adults, other rare causes besides PFO should also be excluded. In the case of concurrent presence of multiple etiologies, the management of patients can be a challenge, due to the lack of direct guidelines on these topics.



## A mitrális és tricuspidális anulus méretének és funkcionális jellemzőinek összehasonlító vizsgálata ugyanabban az egészséges felnőttben mérve – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Nemes Attila<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Rácz Gergely<sup>2</sup>, Gyenes Nándor<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** mitrális, tricuspidális, háromdimenziós echokardiográfia, egészség

**Bevezetés:** A valvuláris dimenziók pontos meghatározása fontos klinikai jelentőséggel bír. A jelen vizsgálat célja a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia (3DSTE) során ugyanabban az egészséges felnőttben meghatározott mitrális (MA) és tricuspidális (TA) anularis méretek és funkcionális jellemzők összehasonlítása volt. **Módszerek:** A vizsgálatban 159 egészséges felnőtt vett részt (átlagos életkor: 35,6±12,9 év, 76 férfi). A 3DSTE vizsgálat során különböző méretű billentyűket hasonlítottunk össze.

**Eredmények:** Az azonos oldali MA/TA végdiasztolés anularis dilatáció együtt jár az MA/TA szimultán végszisztolés dilatációjával, és vice versa. Az MA dilatáció végdiasztolében (MA area: 4,31±0,62 cm<sup>2</sup> vs. 10,89±1,18 cm<sup>2</sup>, p<0,05) az MA funkcionális javulásával jár együtt (MA frakcionális areaváltozás: 38,9±14,5% vs. 58,7±10,0%, p<0,05). Az MA dilatációja végszisztolében (MA area: 1,95±0,19 cm<sup>2</sup> vs. 5,70±0,79 cm<sup>2</sup>, p<0,05) az MA funkcionális romlásához vezet (MA frakcionális areaváltozás: 64,7±11,7% vs. 37,3±12,8%, p<0,05). A végdiasztolés TA dimenziók tágulása (TA area: 5,06±0,50 cm<sup>2</sup> vs. 10,02±0,99 cm<sup>2</sup>, p<0,05) nem jár együtt a TA funkció egyértelmű változásával (TA frakcionális areaváltozás: 25,5±9,5% vs. 25,1±9,1%, p=ns). Azonban, hasonlóan az MA-hoz, a tágultabb végszisztolés TA (3,50±0,33 cm<sup>2</sup> vs. 8,23±1,06 cm<sup>2</sup>, p<0,05) a TA funkciójának csökkenésével jár együtt (TA frakcionális areaváltozás: 35,1±9,7% vs. 20,6±18,9%, p=ns). A dilatált végdiasztolés MA dimenziók nem mutatnak egyértelmű összefüggést a dilatált végdiasztolés TA dimenziókkal (TA area: 7,05±1,42 cm<sup>2</sup> vs. 7,81±1,48 cm<sup>2</sup>, p=ns) és funkcionális változással (TA frakcionális areaváltozás: 27,5±10,8% vs. 25,2±10,6%, p=ns) és vice versa (MA area: 6,79±1,91 cm<sup>2</sup> vs. 7,72±2,48 cm<sup>2</sup>, p=ns; MA frakcionális areaváltozás: 50,2±18,4% vs. 50,5±12,9%, p=ns).

**Következtetések:** A MA és TA dilatációja eltérő ellenoldali anularis válasszal jár annak morfológiájában és funkciójában már egészségesekben is.

## Comparison of dimensions and functional features of mitral and tricuspid annuli in the same healthy adults - Insights from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

Attila Nemes<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>2</sup>, Gergely Rácz<sup>2</sup>, Nándor Gyenes<sup>3</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>3</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Csaba Lengyel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** mitral, tricuspid, three-dimensional echocardiography, healthy

**Introduction:** The accurate determination of valvular dimensions is of clinical importance. In the present study dimensions and functional characteristics of the mitral (MA) and tricuspid (TA) annuli as assessed by three-dimensional speckle-tracking echocardiography (3DSTE) in the same healthy adult were aimed to be compared.

**Methods:** The study comprised 159 healthy adults (mean age: 35.6±12.9 years, 76 males). Following 3DSTE, dimensions of different sized valves were compared.

**Results:** Same-side MA/TA end-diastolic annular dilation is associated with simultaneous MA/TA end-systolic dilation and vice versa. MA dilation in end-diastole (MA area: 4.31±0.62 cm<sup>2</sup> vs. 10.89±1.18 cm<sup>2</sup>, p<0.05) result in MA functional improvement (MA fractional area change: 38.9±14.5% vs. 58.7±10.0%, p<0.05). MA dilation in end-systole (MA area: 1.95±0.19 cm<sup>2</sup> vs. 5.70±0.79 cm<sup>2</sup>, p<0.05) result in MA functional deterioration (MA fractional area change: 64.7±11.7% vs. 37.3±12.8%, p<0.05). Dilation of end-diastolic TA dimensions (TA area: 5.06±0.50 cm<sup>2</sup> vs. 10.02±0.99 cm<sup>2</sup>, p<0.05) do not obviously entail differences in TA function (TA fractional area change: 25.5±9.5% vs. 25.1±9.1%, p=ns). However, similar to MA, more dilated TA in end-systole (3.50±0.33 cm<sup>2</sup> vs. 8.23±1.06 cm<sup>2</sup>, p<0.05) is associated with impaired TA function (TA fractional area change: 35.1±9.7% vs. 20.6±18.9%, p=ns). Dilated end-diastolic MA dimensions are not obviously associated with dilated end-diastolic TA dimensions (TA area: 7.05±1.42 cm<sup>2</sup> vs. 7.81±1.48 cm<sup>2</sup>, p=ns) and functional alterations (TA fractional area change: 27.5±10.8% vs. 25.2±10.6%, p=ns) and vice versa (MA area: 6.79±1.91 cm<sup>2</sup> vs. 7.72±2.48 cm<sup>2</sup>, p=ns; MA fractional area change: 50.2±18.4% vs. 50.5±12.9%, p=ns).

**Conclusions:** Dilation of MA and TA is associated with different contralateral annular responses in morphology and function even in healthy subjects.

## A három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia során vizsgált tricuspidalis anuláris jellegzetességek acromegáliában – Eredmények a MAGYAR-Path Tanulmányból

Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Gyenes Nándor<sup>2</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>3</sup>, Valkusz Zsuzsanna<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** tricuspidalis anulus, háromdimenziós echokardiográfia, acromegalia

**Bevezetés:** Az acromegalia egy ritka endocrín kórkép, melyet a humán növekedési hormon túlzott termelődése jellemez. A jelen tanulmányban a háromdimenziós speckle-tracking echokardiográfia (3DSTE) során vizsgált tricuspidalis anulus (TA) jellemzőit elemeztük acromegáliában.

**Módszerek:** A vizsgálatban 29 acromegáliás beteg vett részt (átlagos életkor: 55,9±14,5 év, 21 férfi), közülük 13-nak volt aktív a betegsége. A kontroll csoportban 57 egészséges egyén vett részt (átlagos életkor: 53,2±8,4 év, 38 férfi).

**Eredmények:** Acromegalia fennállása esetén a bal pitvari és a végdiasztolés bal kamrai (BK-i) méretek dilatáltak volt, a BK-i ejekciós frakció emelkedettnek bizonyult, mely együtt járt az interventricularis szeptum és a BK-i hátsó fal megvastagodásával. Míg az I. fokú mitrális (MR) és tricuspidalis (TR) regurgitáció gyakoribb volt acromegáliában, addig az annál nagyobb fokú MR/TR nem bizonyult frekvenciáltabb előfordulásúnak. A 3DSTE során meghatározott valamennyi vég-szisztolés és vég-diasztolés TA méret beleértve az átmérőket (1,97±0,27 cm vs. 1,77±0,28 cm, p<0,05 és 2,47±0,27 cm vs. 2,23±0,27 cm, p<0,05), az areákat (6,24±1,61 cm<sup>2</sup> vs. 5,01±1,42 cm<sup>2</sup>, p<0,05 és 8,73±1,77 cm<sup>2</sup> vs. 6,67±1,40 cm<sup>2</sup>, p<0,05) és a kerületeket (9,80±1,35 cm vs. 8,72±1,10 cm, p<0,05 és 11,56±1,34 cm vs. 10,20±1,10 cm, p<0,05) dilatáltak bizonyult, míg a TA frakcionális areaváltozás (28,77±9,8% vs. 27,64±15,34%, p=ns) és a TA frakcionális rövidülés (20,60±9,08% vs. 20,51±8,81%, p=ns) normális volt acromegáliában. Ezek az eredmények változatlanul fennálltak függetlenül attól, hogy az acromegalia aktív volt-e, vagy sem. A jobb pitvari (JP-i) térfogatok emelkedettek voltak és összefüggést mutattak a TA méretének változásaival acromegáliában.

**Következtetések:** Acromegáliában szignifikáns mértékű TA dilatació áll fenn megtartott funkció mellett függetlenül a betegség aktivitásától. A JP-i térfogatok és a TA méretei összefüggést mutatnak acromegalia fennállása esetén.

## Three-dimensional speckle-tracking echocardiography-derived tricuspid annular properties in acromegaly – Insights from the MAGYAR-Path Study

Gergely Rácz<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Nándor Gyenes<sup>2</sup>, Nóra Ambrus<sup>3</sup>, Csaba Lengyel<sup>3</sup>, Zsuzsanna Valkusz<sup>3</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine

**Keywords:** tricuspid annulus, three-dimensional echocardiography, acromegaly

**Introduction:** Acromegaly is a rare endocrine disorder characterized by the production of excessive amount of human growth hormone. The present study aimed to analyze three-dimensional speckle-tracking echocardiography (3DSTE)-derived tricuspid annular (TA) properties in acromegaly.

**Methods:** The study consisted of 29 patients with acromegaly (mean age: 55.9 ± 14.5 years, 21 males), from which 13 had an active disease. The control population comprised 57 healthy subjects (mean age: 53.2 ± 8.4 years, 38 males).

**Results:** In the presence of acromegaly, left atrial and end-diastolic left ventricular (LV) dimensions were dilated and LV ejection fraction was increased, which were accompanied with thickened interventricular septum and LV posterior wall. The presence of grade 1 mitral (MR) and tricuspid (TR) regurgitations were more frequent in acromegaly. Higher than grade 1 MR/TR was infrequent in acromegaly. 3DSTE-derived all end-systolic and end-diastolic TA dimensions including diameters (1.97±0.27 cm vs. 1.77±0.28 cm, p<0.05 and 2.47±0.27 cm vs. 2.23±0.27 cm, p<0.05), areas (6.24±1.61 cm<sup>2</sup> vs. 5.01±1.42 cm<sup>2</sup>, p<0.05 and 8.73±1.77 cm<sup>2</sup> vs. 6.67±1.40 cm<sup>2</sup>, p<0.05) and perimeters (9.80±1.35 cm vs. 8.72±1.10 cm, p<0.05 and 11.56±1.34 cm vs. 10.20±1.10 cm, p<0.05) were found to be dilated, while TA fractional area change (28.77±9.8% vs. 27.64±15.34%, p=ns) and TA fractional shortening (20.60±9.08% vs. 20.51±8.81%, p=ns) were normal in acromegaly. These findings were consistent regardless of whether acromegaly was active or not. Right atrial volumes were increased and associated with respective changes in TA dimensions in acromegaly.

**Conclusions:** In acromegaly, significant TA dilation with preserved function could be detected regardless of disease activity. RA volumes and TA dimensions are associated in acromegaly.

## Speckle tracking echocardiographiás vizsgálatok peripubertás korú sportolóknál

Szabó Dóra, Sárszegi Zsolt

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,  
Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, speckle tracking echocardiographia, pubertás

A speckle tracking echocardiographia jelentős szerepet tölt be a sportkardiológiában, ugyanis igen korai stádiumban képes kimutatni a patológiás eltéréseket, továbbá bizonyos eltérések jól korrelálnak a kardiális adaptáció mértékével. Peripubertás korú sportolók esetében azonban kevés irodalmi adat áll rendelkezésünkre, így kérdéses az alkalmazhatósága.

Előzetes tanulmányunkba 40 peripubertás korú, utánpótlás csapatban játszó focista fiút (átlagéletkor:  $13,86 \pm 3,85$  év, edzésidő: 7,5 óra/hét) vontunk be. Rutin echocardiographiás vizsgálatunk után postprocessing módszerrel meghatároztuk a különböző strain paramétereket is: bal és jobb kamrai globális longitudinális strain (GLS), továbbá a jobb és bal pitvari rezervoár, konduit, kontraktilis strain paramétereket.

Normál tartományon belüli bal és jobb kamrai GLS értékek mellett a jobb kamrai GLS alacsony-normál funkciót igazolt. Mindkét pitvari rezervoár és konduit strain paraméterek normál tartományon belül mozogtak, míg a kontraktilis strain szignifikánsan ( $p < 0,001$ ) magasabbnak bizonyult a cut-off értékhez képest. Bal kamra hypertrophia új, négyes beosztása alapján létrehozott csoportok GLS értékei között nem találtunk szignifikáns különbséget. Továbbá a rutin echocardiographiás és strain paraméterek között sem igazolódott korreláció.

Vizsgálatunk igazolta a strain paraméterek alkalmazhatóságát peripubertás korú sportolók esetében is. GLS eredmények nem igazoltak korai patológiás eltérést sportolóinknál. Az alacsony-normális jobb kamra funkció a kardiális adaptáció részjelensége. Továbbá a magasabb kontraktilis strain értékek is a kardiális adaptációt jellemzik. Eredményeink igazolták, hogy már fiatal életkorban is megjelennek ezen adaptív elváltozások, melynek vizsgálatára a kontraktilis strain egy jól alkalmazható, szenzitív paraméternek bizonyult.

## Speckle-tracking strain echocardiography in peripubertic athletes

Dóra Szabó, Zsolt Sárszegi

Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** sports cardiology, speckle-tracking echocardiography, strain, peripubertic

Speckle-tracking echocardiography plays an important role in sports cardiology. Due to its high sensitivity it is possible to detect the pathological changes in an early stage. Moreover, strain parameters are showing a strong correlation with the cardiac adaptation. Although, there are only few results in this field in peripubertic athletes.

In our preliminary study we examined 40 peripubertic soccer player boys (mean age:  $13.86 \pm 3.85$  years, training time: 7.5 hours/week). After routine echocardiographic examination we performed strain analysis with post-processing method to define the different parameters: the left and right ventricular global longitudinal strain (GLS), furthermore the left and right atrial conduit, reservoir and contractile strain.

We found the left and right ventricular GLS parameters within the normal range, showing a preserved right ventricular systolic function. Reservoir and conduit strain proved to be within the normal range in both atria, however we detected significantly higher ( $p < 0.001$ ) contractile strain values compared to the cut-off value. Examining the GLS values in the different left ventricular hypertrophy groups – based on the new 4-tired classification – we did not find any differences. Moreover, there was no significant correlation between the routine echocardiographic and different strain parameters.

Our study proved that the strain parameters are accessible even in peripubertic athletes. The GLS parameters showed no significant pathological changes in the examined athletes. The preserved right ventricular systolic function and the higher contractile strain values convinced the presence of early adaptive changes in peripubertic athletes. Contractile strain can be a sensitive parameter to detect these early transformations.

## Szignifikáns eltérések a hagyományos paraméterek és a 3D echokardiográfiával mért ejekciós frakció között a jobb kamrai szisztolés diszfunkció kimutatásában és prognosztikus jelentőségükben

Tolvaj Máté<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Radu Noela<sup>3</sup>, Cascella Andrea<sup>4</sup>, Muraru Denisa<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Fábiani Alexandra<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Tomaselli Michele<sup>3</sup>, Gavazzoni Mara<sup>3</sup>, Perelli Francesco<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Badano Luigi P.<sup>3</sup>, Surkova Elena<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>University Milano-Bicocca, Department of Medicine and Surgery, Milano, Italy

<sup>4</sup>Istituto Auxologico Italiano, IRCCS, San Luca Hospital, Milan, Italy

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

<sup>6</sup>Royal Brompton Hospital, London, UK

### **Kulcsszavak:** 3D echokardiográfia, jobb kamra, szisztolés funkció

A hagyományos echokardiográfias paraméterek, mint a tricuspidalis anulus szisztolés elmozdulása (TAPSE), a fractional area change (FAC) és a szabad fal longitudinalis strain (FWLS), korlátozott lehetőséget nyújtanak a jobb kamrai (RV) szisztolés funkció megítélésére, míg a 3D echokardiográfiával (3DE) mért RV ejekciós frakció (RVEF) átfogó értékelést tesz lehetővé. Célunk ezen paraméterek közötti eltérések vizsgálata volt az RV szisztolés funkció értékelésében és prognosztikai jelentőségükben. Két központ összesen 750 betegnek 2D és 3DE adatait elemeztük, az elsődleges végpont az összhalálozás volt. Az RV diszfunkció RVEF<45%-ként definiáltuk, a további paramétereiknél az irányelvekben ajánlott cut-off értékeket (TAPSE<17 mm, FAC<35%, -20%<FWLS) vettük figyelembe. A megtartott RVEF-fel rendelkező betegek között jelentős arányban fordult elő csökkent TAPSE (21%), FAC (33%) vagy FWLS (8%). Ezzel szemben számos csökkent RVEF-fel rendelkező betegnél a TAPSE (46%), a FAC (26%) vagy a FWLS (41%) megtartott volt. ROC analízis alapján a FWLS mutatta a legmagasabb AUC értéket az RV-diszfunkció (RVEF<45%) diszkriminálása során. A 3,7 éves medián utánkövetés alatt a betegek 15%-a halt meg. Univariables Cox-regressziós analízis alapján a TAPSE, a FAC, az FWLS és az RVEF is a halálozás szignifikáns prediktorának bizonyult. A csökkent értéket mutató hagyományos paraméterek együttes vizsgálata alapján a kimenetelek akkor a legrosszabbak, ha legalább két paraméter csökkent, és fokozatosan javulnak, ha csak egy vagy egy sem csökkent (log-rank p<0,005). Az RV szisztolés funkció hagyományos echokardiográfias paramétereinek irányelvben ajánlott cut-off értékei mérsékelt összefüggést mutatnak az RVEF-n alapuló értékeléssel. A csökkent FWLS értékek mutatták a legszorosabb összefüggést az RVEF cut-off értékkel. Eredményeink a multiparametrikus megközelítést hangsúlyozzák az RV funkció értékelésében, különösen, ha 3DE nem áll rendelkezésre.

## Significant disagreement between conventional parameters and 3D echocardiography-derived ejection fraction in the detection of right ventricular systolic dysfunction and its association with outcome

Máté Tolvaj<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Noela Radu<sup>3</sup>, Andrea Cascella<sup>4</sup>, Denisa Muraru<sup>5</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Alexandra Fábiani<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Michele Tomaselli<sup>3</sup>, Mara Gavazzoni<sup>3</sup>, Francesco Perelli<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Luigi P. Badano<sup>3</sup>, Elena Surkova<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center Department of Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>University Milano-Bicocca, Department of Medicine and Surgery, Milano, Italy

<sup>4</sup>Istituto Auxologico Italiano, IRCCS, San Luca Hospital, Milan, Italy

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Royal Brompton Hospital, London, UK

### **Keywords:** 3D echocardiography, right ventricle, systolic function

Conventional echocardiographic parameters such as tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), fractional area change (FAC), and free-wall longitudinal strain (FWLS) offer limited insights into the complexity of right ventricular (RV) systolic function, while 3D echocardiography-derived (3DE) RV ejection fraction (RVEF) enables a comprehensive assessment. We aimed to investigate the discordance between TAPSE, FAC, FWLS, and RVEF in RV systolic function grading and associated outcomes. We analyzed 2D and 3DE data from two centers including 750 patients followed up for all-cause mortality. RV dysfunction was defined as RVEF<45%, with guideline-recommended thresholds (TAPSE<17 mm, FAC<35%, -20%<FWLS) considered. Among patients with normal RVEF, significant proportions exhibited impaired TAPSE (21%), FAC (33%), or FWLS (8%). Conversely, numerous patients with reduced RVEF had normal TAPSE (46%), FAC (26%), or FWLS (41%). Using ROC analysis FWLS exhibited the highest AUC of discrimination for RV dysfunction (RVEF<45%). Over a median 3.7-year follow-up, 15% of patients died. Univariable Cox regression identified TAPSE, FAC, FWLS, and RVEF as significant predictors of mortality. Combining impaired conventional parameters showed that outcomes are the worst if at least two parameters are impaired and gradually better if only one or none of them (log-rank p<0.005). Guideline-recommended cut-off values of conventional echocardiographic parameters of RV systolic function are only modestly associated with RVEF-based assessment. Impaired values of FWLS showed the closest association with the RVEF cut-off. Our results emphasize a multiparametric approach in the assessment of RV function, especially, if 3DE is not available.

## Késői műbillentyű-endocarditis diagnosztikájának nehézségei

Turcsán Márton<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Holub Lili<sup>3</sup>, Szabó Bálint<sup>4</sup>, Lakatos Botond<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia

<sup>4</sup>Dél-pesti Centrumkórház Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet

### **Kulcsszavak:** műbillentyű endocarditis, cardio-imaging

A korábban B-sejtes non-Hodgkin lymphoma, műbillentyű-thrombosis és ischaemiás stroke miatt kezelt 49 éves, aorta és mitralis mechanikus műbillentyűt viselő (MB) nőbeteg elhúzódó láz miatt antibiotikum-terápiával kezelték. A stabil, láztalan beteg felvételét követően elvégzett transoesophagealis echocardiographia (TEE) során a mitrális műbillentyűn és a bal pitvar falán vegetációgyanús képletet láttunk, és tekintettel kíméletésére és tüneteire infektív endocarditis (IE) gyanúja merült fel. Szérum CRP szintje 14,4 mg/l, fehérvérsejtszáma 11 G/l volt, hemokultúrái sterilnek bizonyultak. Szerológiai vizsgálatot végeztünk ritka kórokozók kimutatására, mely *M.pneumoniae*-re és *C.burnetii*-re jelzett korábbi átvészeltiséget, így ezek kóroki szerepe a beteg feltételezett IE-jében kérdéses volt. A MB IE megítélésére cardio-CT vizsgálatot végeztünk, mely vegetációra vagy egyéb intracardialis teriméremre utaló eltérést nem talált. A beteg korábbi INR-értékei végig terápiások voltak, a műbillentyű-thrombosis klinikai valószínűsége így alacsony volt. A beteget végeredményben késői MB IE-ként kezeltük, 4 hétig ex juvantibus iv. cefazolin és vancomycint kapott. A beteg végig láztalan, hemodinamikailag kompenzált maradt, gyulladásos paraméterei nem emelkedtek. Kontroll TEE a során a mitrális műbillentyűn látott terime megkisebbedett, a pitvari már nem látszott. A folyamat dignitásának végső megítélésére PET-CT-t szerveztünk, mely a mitrális műbillentyűn mutatott kóros halmozást. Ezt a klinikumra való tekintettel regrediáló infekcióként véleményeztük. A beteget végül gyógyultnak minősítettük, és 1 hónappal későbbi kontrollja során sem tapasztaltunk kórosat.

**Következtetés:** lázas betegség esetén műbillentyűvel élő és antibiotikummal előkezelt személynél gondolni kell IE lehetőségére, steril hemokultúrák mellett is. A korai, gyors és komplex képalpótás (cardio-CT, PET/CT) esélyt ad a késői MB IE gyógyulására.

## Difficulties in the diagnosis of late mechanical prosthetic valve endocarditis

Márton Turcsán<sup>1</sup>, Sarolta Borbás<sup>2</sup>, Lili Holub<sup>3</sup>, Bálint Szabó<sup>4</sup>, Botond Lakatos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center,

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center/Department of Adult Cardiology

<sup>3</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>South-Pest Central Hospital National Institute of Hematology and Infectious Diseases, Budapest

### **Keywords:** prosthetic valve endocarditis, cardio-imaging

A 49-year-old female patient with mechanical mitral valve prosthesis and a history of B-cell non-Hodgkin lymphoma, mechanical valve thrombosis and ischemic stroke was admitted to our hospital after multiple empiric antibiotic treatment courses due to prolonged fever. On admission, she was stable and afebrile. Transesophageal echocardiography (TEE) described vegetation-like structures on the mitral mechanical valve and the left atrial wall. Considering her past medical history and symptoms, mitral prosthetic valve infective endocarditis (PVE) was suspected. Serum CRP was 14.4 mg/l, white blood cell count was 11 G/l, blood cultures remained sterile. Serological tests for rare pathogens confirmed previous *M. pneumoniae* and *C. burnetii* infection, but their etiological role in this clinical situation was deemed unlikely. Cardio-CT was performed, revealing no abnormalities suggestive of vegetation or other intracardiac abnormalities. Previous INR values were consistently within the therapeutic range, making mechanical valve thrombosis clinically unlikely. The patient was treated as having late PVE, and ex juvantibus cefazolin and vancomycin treatment was initiated for 4 weeks. The patient remained afebrile and hemodynamically stable with no elevation in inflammatory parameters. Follow-up TEE showed a reduction in the size of the mitral valve lesion, and the atrial lesion was no longer visible. PET-CT indicated pathological accumulation on the mitral valve; this was interpreted as a partially regressed infection. The patient was eventually classified as healed, with no symptoms of infection in the follow-up one month later.

**Conclusion:** For patients with mechanical valves presenting with fever, even after prior antibiotic treatment, the possibility of IE should be considered despite sterile blood cultures. Early, rapid, and comprehensive imaging (cardio-CT, PET/CT) provides a chance for the recovery of late PVE.

## A jobb kamrai miokardiális mechanika új, elő- és utóterheléstől független paramétereinek vizsgálata élsportolóknak

Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Szijártó Ádám<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Ferencz Andrea<sup>1</sup>, Tolvaj Máté<sup>1</sup>, Kai Shida<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>, Sydó Nóra<sup>5</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** 3D echokardiográfia, sportszív, jobb kamra

Rendszeres, intenzív edzés munka hatására a jobb kamrai (JK) kontraktilitás növekszik, azonban ennek a hagyományos nyugalmi echokardiográfias módszerekkel való pontos megítélése nem lehetséges. Célul tűztük ki egy új módszertan kidolgozását a JK funkció elő- és utóterheléstől független non-invazív megítélésére, majd ezen új paraméter terhelhetőséggel való összefüggésének vizsgálatát élsportolók körében.

Vizsgálatunkba 269 élsportolót és 26 egészséges, nem sportoló önkéntest vontunk be. 3D echokardiográfia (3DE) segítségével mértük a JK volumeneket és ejekciós frakciót (EF). A JK miokardiális munka meghatározásához a JK globális longitudinális strain (GLS) és a non-invazív úton nyert JK nyomás görbék felhasználásával nyomás-strain hurkokat hoztunk létre. Az ebből kalkulált JK globális miokardiális munka indexet (GMWI) a pillanatnyi JK térfogatra is fajlagosítva megkapjuk a végső nyomás-strain-térfogat hurkokat. Az ebből számított új paraméter (jobb kamrai térfogatra indexált globális miokardiális munka index – GMWIV) a miokardiális deformációt a pillanatnyi JK nyomás és térfogat függvényében vizsgálja.

Élsportolóink alacsonyabb nyugalmi JK EF (sportoló vs. kontroll;  $55 \pm 5$  vs.  $60 \pm 5\%$ ;  $p < 0,01$ ) és GLS ( $-22 \pm 3$  vs.  $-23 \pm 4\%$ ,  $p < 0,05$ ) értékekkel rendelkeztek, míg a GMWI szignifikánsan nem különbözött. A sportolók körében a GMWIV ( $3436 \pm 1360$  vs.  $2375 \pm 813$  Hgmm% × mL,  $p < 0,01$ ) magasabbnak mutatkozott. A GMWIV erősebben korrelált a spirometriás vizsgálat során mért csúcs oxigénfelvétellel ( $r = 0,57$ ,  $p < 0,01$ ), mint a JK EF ( $r = -0,39$ ,  $p < 0,01$ ) vagy a GLS ( $r = 0,25$ ,  $p < 0,01$ ), ugyanakkor a GMWI nem mutatott korrelációt vele.

A JK volumenek nyomás-strain paraméterekhez való integrálása által az új módszerünk adekvátban tudja tükrözni a megnövekedett RV kontraktilitást élsportolóknak még nyugalmi körülmények között is és jó korrelációt mutat spirometriás paraméterekkel is.

## Pressure-strain-volume loop-derived myocardial work for the noninvasive assessment of increased right ventricular contractility in elite athletes

Adrienn Ujvári<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>1</sup>, Ádám Szijártó<sup>2</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>1</sup>, Andrea Ferencz<sup>1</sup>, Máté Tolvaj<sup>1</sup>, Shida Kai<sup>3</sup>, Orsolya Kiss<sup>4</sup>, Nóra Sydó<sup>5</sup>, Hajnalka Vágó<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology, Budapest

**Keywords:** 3D echocardiography, athlete's heart, right ventricle

Regular, intense exercise results in increased right ventricular (RV) contractility, however, conventional resting echocardiographic metrics cannot capture intrinsic contractile state accurately. Thus, we aimed to develop a novel method to quantify RV function independently of hemodynamic loading conditions and to assess its relationship with exercise capacity in elite athletes.

Elite athletes ( $n=269$ ) and sedentary volunteers ( $n=26$ ) were enrolled and underwent 3D echocardiography (3DE) to measure RV volumes and ejection fraction (EF). 3DE-derived global longitudinal strain (GLS) tracings and non-invasively estimated RV pressure curves were concatenated to calculate global myocardial work index (GMWI). Then, GMWI was adjusted to instantaneous RV volumes (GMWIV), and pressure-strain-volume loops were plotted.

Athletes had lower resting RV EF ( $55 \pm 5$  vs.  $60 \pm 5\%$ ;  $p < 0,01$ ), and GLS ( $-22 \pm 3$  vs.  $-23 \pm 4\%$ ,  $p < 0,05$ ), whereas GMWI did not differ. Athletes had higher values of GMWIV ( $3436 \pm 1360$  vs.  $2375 \pm 813$  mmHg% × mL,  $p < 0,01$ ). GMWIV correlated better with cardiopulmonary exercise testing-derived peak oxygen uptake ( $r = 0,57$ ,  $p < 0,01$ ), than RV EF ( $r = -0,39$ ,  $p < 0,01$ ) and GLS ( $r = 0,25$ ,  $p < 0,01$ ), whereas GMWI did not correlate.

By integrating RV volume into the pressure-strain relationship, our novel metric could adequately reflect enhanced RV function in athletes even during resting conditions. Moreover, our metric showed good correlation with exercise capacity.

## Egy ritka congenitalis eltérés: quadricuspidalis aorta billentyű

Csepregi András<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>1</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>,  
Vértessaljai Márton<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Kardiológiai Képzőközpont Osztály, Kardiológiai Képzőközpont  
Diagnosztikai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** quadricuspidalis aorta billentyű,  
aorta regurgitáció, echocardiographia

**Bevezetés:** A quadricuspidalis aorta billentyű egy ritka congenitalis eltérés, prevalenciája 0,01–0,04% körüli. Leggyakoribb előfordulási formájában négy, egyforma nagyságú tasak látható („A” vagy „I”-es típus). Gyakran jár progresszív aorta regurgitációval, viszont az aorta stenosis és az aorta ascendens dilatáció ritka. A diagnózis felállításában elsődleges módszer a transthoracalis echocardiographia (TTE), további pontosítására kiegészítő vizsgálatként transoesophagealis echocardiographia (TEE) vagy CT mérlegelhető. Esetbemutatóként két Intézetünkben kezelt páciens kórtörténetét szeretnénk bemutatni.

**Eset (1):** Az 55 éves nőbeteg anamnézisében évek óta követett aorta vitium szerepelt (korábban bicuspidalis aorta billentyű és aorta regurgitáció került leírásra). Kardiális dekompenzáció tünetei miatt vizsgáltuk Intézetünkben, a kontroll TTE során quadricuspidalis aorta billentyű és súlyos aorta regurgitáció igazolódott, tág, volumen-terhelt, csökkent systolés funkciójú bal kamra mellett. A beteg sikeres szívsebészeti műtéten esett át (21 mm-es Hancock bioprothesis beültetés).

**Eset (2):** A 70 éves nőbeteg felvételére súlyos „low flow-low gradient” aorta stenosis, és következményes kardiális dekompenzáció miatt került sor Intézetünkben. „Heart Team” konzílium alapján, a magas műtéti kockázatra való tekintettel, TAVI mellett döntöttünk. A TAVI irányú kivizsgálás részeként végzett CT vizsgálat során az aorta billentyű 4 tasakosnak imponált. Recoronarographia során a LAD-on teendő igénylő szűkület igazolódott, ezért a betegnél végül együlésben sikeres PCI-t és TAVI-t (29 mm-es Evolut R) végeztünk. Az intraprocedurálisan elvégzett TEE vizsgálat a quadricuspidalis aorta billentyű diagnózisát megerősítette.

**Konklúzió:** A quadricuspidalis aorta billentyű TTE-vel történő követése szükséges a társuló vitiumok (elsősorban regurgitáció) előfordulása miatt. A kialakult súlyos fokú vitiumok eredményesen kezelhetők szívsebészeti és percutan úton egyaránt.

## A rare congenital anomaly: quadricuspid aortic valve

András Csepregi<sup>1</sup>, Mónika Dénes<sup>1</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>2</sup>,  
Márton Vértessaljai<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging  
Department, Cardiovascular Imaging Department

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center,  
Gottsegen National Cardiovascular Center

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center,  
Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** quadricuspid aortic valve, aortic  
regurgitation, echocardiography

**Introduction:** Quadricuspid aortic valve is a rare congenital anomaly, with an estimated prevalence of 0,01-0,04%. The most common form is type A (or type I): the valve contains 4 equal-sized cusps. It is frequently associated with progressive aortic regurgitation, but aortic stenosis or dilation of the ascending aorta is uncommon. The first choice diagnostic method is transthoracic echocardiography (TTE), the additional methods are transoesophageal echocardiography (TOE) and cardiac CT.

**Case (1):** A 55 year-old female with previous follow-up of aortic valve disease, was admitted to our Institute due to cardiac decompensation. TTE showed quadricuspid aortic valve and severe aortic regurgitation, the left ventricle was dilated, the systolic left ventricle function was impaired. The patient underwent heart surgery (implantation of 21 mm Hancock bioprosthesis).

**Case (2):** A 70-year-old female was admitted to our Institute due to severe “low flow-low gradient” aortic stenosis and cardiac decompensation. According to Heart Team decision, TAVI procedure was planned. The CT scan for TAVI planning showed quadricuspid aortic valve, which was confirmed by the intraprocedural TOE examination. The patient underwent PCI to the LAD and TAVI procedure (29 mm-es Evolut R) in the same setting.

**Conclusion:** TTE follow-up of patients with quadricuspid aortic valve is necessary. In severe aortic valve disease, percutan aortic valve implantation or surgical aortic valve replacement can also be performed.

## Volumenterhelés okozta jobb kamra diszfunkció noninvazív kimutatása nyomás-strain-térfogat analízissel funkcionális tricuspidális regurgitációban

Fábián Alexandra<sup>1</sup>, Szijártó Ádám<sup>2</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Tolvaj Máté<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kai Shiida<sup>3</sup>, Ferencz Andrea<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** jobb kamra, 3D echokardiográfia, tricuspidális regurgitáció

A szignifikáns funkcionális tricuspidális regurgitáció (TR) jelentős volumenterhelést ró a jobb kamrára (JK) a JK progresszív remodelációját és diszfunkcióját eredményezve. Speckle-tracking során nyert strain és nyomás-strain hurok elemzésének hasznossága ismert, azonban ezen metrikák figyelmen kívül hagyják a JK geometriáját, mely fontos a volumenterheléssel járó állapotokban.

Célunk egy új 3D echokardiográfias (3DE) módszer fejlesztése, mely a miokardiális deformációt a pillanatnyi JK nyomás és térfogat függvényében vizsgálja, és képes kimutatni a volumenterhelés okozta JK diszfunkciót TR esetén.

A vizsgálatba 195 bal szívfél beteget vonunk be. A TR súlyosságát meghatároztuk majd összehasonlítottuk a szignifikáns TR-val (sTR, n=85) és a nonszignifikáns TR-val (nsTR, n=110) rendelkezőket. 3DE során bal kamrai és JK volumeneket, ejekciós frakciókat (EF) mértük. A JK strain és a noninvazív JK nyomás görbék felhasználásával nyomás-strain hurkokat hoztunk létre és a kapott globális miokardiális munka indexet (GWI) a pillanatnyi JK térfogatra adjusztálva (GWIV) létrehoztuk a nyomás-strain-térfogat hurkokat.

A 42 hónapos követés során 23 beteg elhunyt. A sTR és nsTR csoportok között a volumenek, és az EF nem különbözött. A sTR csoportban a GWI magasabb volt (sTR vs nsTR; 667[438-879] vs 567[414-770] Hgmm%, p=0,01), de a GWIV nem különbözött. A sTR csoportban az elhunyt betegek GWIV értékei alacsonyabbak voltak (elhunyt vs élő; 158[122-332] vs 312[207-502] Hgmm%/ml, p=0,02), míg a GWI nem különbözött. Cox analízissel a GWIV a mortalitás prediktora volt (HR 0,99 [95%CI 0,99-1,00] p<0,05), míg a GWI nem.

Nyomás-strain-térfogat analízis során nyert metrikánk képes kimutatni a volumenterhelés adverz hatását a JK funkcióra, jelentős prognosztikai értéket mutatva. Új megközelítésünk segíthet a volumenterhelés és a csökkent kontraktilitás mellett kialakuló szubklinikus JK diszfunkció azonosításában, melyre a konvencionális echokardiográfias metrikák csak limitáltan képesek.

## Right ventricular pressure-strain-volume loop-derived myocardial work for the noninvasive assessment of volume overload-induced dysfunction in patients with secondary tricuspid regurgitation

Alexandra Fábián<sup>1</sup>, Ádám Szijártó<sup>2</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Máté Tolvaj<sup>1</sup>, Adrienn Ujvári<sup>1</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>1</sup>, Shiida Kai<sup>3</sup>, Andrea Ferencz<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>4</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

Department of Cardiology, Budapest

**Keywords:** right ventricle, 3D echocardiography, tricuspid regurgitation

Secondary tricuspid regurgitation (TR) is associated with poor outcomes in patients with left-sided cardiac diseases and imposes substantial volume overload (VO) on the right ventricle (RV) leading to dysfunction. Although speckle tracking-derived strain and pressure-strain loop-derived myocardial work indices are useful, they neglect chamber geometry, limiting their utility in conditions with VO.

We aimed to incorporate instantaneous RV volume into myocardial work calculation to define a method to detect VO-induced RV dysfunction using 3D echocardiography (3DE).

We enrolled 195 patients with left-sided cardiac diseases. TR severity was graded and we compared significant TR (sTR, n=85) vs non-significant TR (nsTR, n=110) patients. All underwent 3DE to measure left ventricular and RV volumes and ejection fractions (EF). To obtain RV pressure-strain loops and global myocardial work index (GMWV), non-invasively estimated RV pressure and 3DE-derived RV strain tracings were concatenated. We further adjusted GMWV to instantaneous RV volumes (GMWIV) and constructed pressure-strain-volume loops. Twenty-three patients died during follow-up. Volumes and EFs did not differ between sTR and nsTR groups. Patients with sTR had higher GMWV values (sTR vs nsTR; 667[438-879] vs 567[414-770] mmHg%, p=0.01), whereas GMWIV did not differ. We compared patients with vs without adverse outcomes within the sTR group. Patients with sTR who died had lower volume-adjusted GMWIV values (dead vs alive; 158[122-332] vs 312[207-502] mmHg%/mL, p=0.02), while GMWV did not differ. By Cox analysis, GMWIV (HR 0.99, [95%CI 0.99-1.00], p<0.05) was a predictor of mortality, whereas GMWV was not.

By integrating RV volume into the pressure-strain relationship, our metric could detect the detrimental effects of VO on RV function with prognostic implications in patients with TR. Our approach could capture VO-induced subclinical RV dysfunction that conventional echocardiographic metrics could not unveil.



## Tranzkatéteres tricuspidalis valve-in-valve műbillentyű implantáció Ebstein anomáliában

Hajas Ágota<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>3</sup>, Apor Astrid<sup>4</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Kádár Krisztina<sup>6</sup>, Hartyánszky István<sup>7</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>8</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>9</sup>, Bartha Elektra<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkáló Diagnosztikai Részleg

<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** valve-in-valve, tricuspidalis billentyű, Ebstein Az 56 éves, Ebstein anomalia miatt gondozott férfi betegünk 1995-ben tricuspidalis műbillentyű implantáción (St. Vincent 31), majd 2003-ban redo műtéten (Hancock 30) esett át.

2023.03-ban ambuláns vizsgálat során a beteg csökkent terhelhetőségről számolt be, transthoracalis echocardiographiás vizsgálattal tágabb jobb szívfél, jelentősen balra deviáló pitvari septum és kielégítő jobb kamra funkció mellett a biograft felett az előző vizsgálatokhoz képest lényegesen magasabb, súlyos stenosisra utaló grádiens (8,5 Hgmm) volt mérhető. 3D transoesophagealis vizsgálatot végeztünk, mely igazolta a biograft degeneráció talaján kialakult súlyos fokú tricuspidalis stenosis. A biografton kifejezetten echodenz, megvastagodott cuspidokat láttunk, jelentősen korlátozott mozgással. A nyitási area ismételt mérésekkel reprodukálhatóan 1 cm<sup>2</sup> alattinak adódott, a billentyű felett 7-8 Hgmm-es beáramlási átlaggrádiens volt mérhető. Cardialis CTA vizsgálat elmeszedett tricuspidalis grafftot, tágult jobb szívfélet mutatott. ACHD Heart Team konzíliumot szerveztünk, a korábbi két sternotomia és műbillentyű implantáció miatt az igen magas műtéti kockázatú betegnél tricuspidalis valve-in-valve (TVIV) implantáció mellett döntöttünk.

2023.07.11-én éber szedációban jobb vena femoralis behatolásból a tricuspidalis sebészi billentyűbe 29 mm-es Edwards S3 billentyűt deponáltunk. Intraoperatív TEE vizsgálat jó műbillentyű funkciót igazolt. A beteget szövődménymentes kórházi kezelést követően a posztoperatív 7. napon otthonába bocsátottuk. Három hónapos kontroll vizsgálaton jó THV műbillentyű funkciót láttunk, megfelelő haemodinamikai paraméterekkel.

Összefoglalva, a tranzkatéteres TVIV implantáció a redo műtét biztonságos és hatásos alternatívája lehet magas rizikójú betegek esetén.

## Transcatheter Tricuspid Valve-in-Valve implantation in Ebstein anomaly

Ágota Hajas<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>2</sup>, Éva Straub<sup>3</sup>, Astrid Apor<sup>4</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>5</sup>, Krisztina Kádár<sup>6</sup>, István Hartyánszky<sup>7</sup>, Ádám Levente Jermendy<sup>8</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>9</sup>, Elektra Bartha<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>9</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** valve-in-valve, tricuspid valve, Ebstein

*Our patient is a 56-year-old male with Ebstein anomaly who underwent his first tricuspid valve replacement (TVR) in 1995 (StV 31). Eight years later, in 2003, the patient underwent redo TVR, a Hancock 30 bioprosthesis was implanted.*

*He presented to our Clinic with decreased functional capacity in March 2023. Transthoracic echocardiography revealed dilated right ventricle with preserved right ventricular function, and elevated mean gradient (8.5 mmHg) on the biograft, which was significantly higher compared to the previous gradients. We performed 3D transoesophageal echocardiography, which confirmed the severe tricuspid valve stenosis with a mean gradient of 7.8 mmHg. The Hancock bioprosthesis was heavily degenerated and stenosed, the opening area was less than 1 cm<sup>2</sup> with repeated measurements. We performed an ACHD Heart Team consultation, and due to the very high morbidity and mortality risk of a re-redo-surgery, we decided on transcatheter tricuspid valve-in-valve (TVIV) implantation in this case.*

*On 11.07.2023, the procedure was conducted via transfemoral vein access and conscious sedation was used. The patient underwent successful transcatheter tricuspid valve-in-valve implantation using Edwards S3 valve. Transoesophageal echocardiography showed good intraoperative results. The patient was discharged to his home on the 7<sup>th</sup> day of his hospitalisation. The 3 months follow-up echocardiographic study demonstrated good THV function with adequate haemodynamic parameters. The patient's functional capacity increased.*

**Conclusions:** Transcatheter TVIV may provide a less invasive and safe treatment option for carefully selected patients with degenerated bioprosthetic tricuspid valve at high operative risk.

## Véna cava kompresszió következtében kialakult masszív pulmonális embólia

Hati Krisztina

Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet,  
Kardiológiai osztály, Sopron

**Kulcsszavak:** pulmonális embólia, szívüregi thrombus, véna cava kompresszió

**Bevezetés:** A tüdőembolia incidenciája 0,5-1/1000 lakos, melyek közül a masszív pulmonális embólia gyakorisága az összes tüdőembolia kb. 10%. A mortalitása súlyosságától függően 20%-65%-ig terjedhet.

**Esetismertetés:** 48 éves nőbetegnél negatív kórelőzménnyel nagy hasi térfoglalást okozó miomát diagnosztizáltak, mely véna cava kompressziót is okozott. Preoperatív időszakban alkalmazott kisdózisú LMWH mellett hysterectomiát és petefészek eltávolítást végeztek. A szövettan jóindulatú leiomyomát mutatott. Postoperatíván 2 hétig javasolták az anticoaguláns kezelés folytatását. Műtét után 3 héttel légúti tünetei jelentkeztek. Városi kórházban klinikum és mellkas CTA alapján kétoldali masszív pulmonális embóliát diagnosztizáltak. A nagy hasi műtétre tekintettel a trombolízis kezelés ellenjavalltnak bizonyult. Instabil haemodinamika és fizikális vizsgálat sürgős bedside echocardiographia elvégzését indikálta, mely a jobb pitvarban keringő öntvény thrombust igazolt, jelentős jobb kamrai nyomásterheléssel, a bal kamra telődési gátlásával, és a véna cavában további thrombus tömeg jelenlétét is felvetette. A klinikum alapján sürgős megoldásként szívsebészeti beavatkozás lehetősége jött szóba. Pár órás transzport után, instabil állapotban érkezett meg és a műtét megkezdésekor reanimációra szorult. Cardiopulmonalis bypass mellett végzett műtét során a jobb szívfélből és a kétoldali artéria pulmonalisból eltávolított thrombus tömeg ellenére a gravis jobb kamra elégtelenség következtében a beteg meghalt.

**Összefoglalás:** A szerző az eset bemutatásával szeretné hívni a figyelmet az intraabdominális kompressziót okozó térfoglalások hasi műtétének alkalmazott perioperatív anticoaguláns kezelés típusának megválasztására, a cava filter lehetőségére, az intrakardiális thrombusok kimutatása céljából a masszív pulmonális embóliák sürgősségi echocardiographiás vizsgálatára, és kontraindikált trombolízis kezelés esetén egyetlen lehetséges megoldásként a szívsebészeti beavatkozásra.

## Massive pulmonary embolism caused by vena cava compression

Krisztina Hati

Elisabeth Teaching Hospital and Rehabilitation Institution of Sopron, Cardiology department, Sopron

**Keywords:** pulmonary embolism, thrombus in the heart, compression of vena cava

**Introduction:** The incidence of pulmonary embolism is 0.5-1/1000 inhabitants, of which the frequency of massive pulmonary embolism is approx. 10%. The mortality rate of massive pulmonary embolism can range from 20% to 65% depending on its severity.

**Case report:** A 48-year-old female patient with negative medical history was diagnosed with a large abdominal myoma, which also caused vena cava compression. Low-dose LMWH was used before the operation. There was hysterectomy and ovary removal performed. Histology showed a benign leiomyoma. Postoperative anticoagulant treatment continued for 2 weeks. 3 weeks after the surgery respiratory symptoms appeared. In a country hospital a bilateral massive pulmonary embolism was diagnosed based on clinic and chest CTA. In view of the 3-week major abdominal surgery, thrombolysis treatment was contraindicated. Unstable hemodynamics and physical examination indicated urgent bedside echocardiography, which confirmed the cast thrombus circulating in the right atrium, significant right ventricular afterload, decreased left ventricular filling, and the presence of an additional thrombus mass in the vena cava. The possibility of heart surgery was discussed as an urgent solution. She arrived after few hours of transport, in an unstable condition and required resuscitation at the start of the operation. Despite the removal of the thrombus mass from the right side of the heart and the pulmonary arteries during surgery with cardiopulmonary bypass, the patient died as a result of gravis right ventricular failure.

**Conclusion:** By presenting this case, the author would like to draw attention to the choice of type of perioperative anticoagulant treatment for abdominal surgeries of tumors causing compression, the possibility of cava filters, the need for emergency echocardiography of massive pulmonary embolism to detect intracardiac thrombi and as the only possible solution in the case of contraindicated thrombolysis treatment for the heart surgery.

## Bal- és jobb szívfél deformációs paraméterek és az ablációs sikeresség összefüggése perzisztens pitvarfibrilláló betegcsoportban

Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Szabolcs Maja Dóra<sup>2</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>3</sup>, Fábán Alexandra<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Gellér László<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, sikeresség, echokardiográfia, strain

**Bevezetés:** A perzisztens pitvarfibrilláló (PF) betegeknél pulmonális véna izolációt (PVI) követően jelentős a recurrenca aránya, mely miatt e betegcsoport sikerességének prediktorait és hatását kiemelten fontos vizsgálnunk. Prospektív, multimodális vizsgálatunk részeként célul tűztük ki a szívultrahang vizsgálat során mért strain értékek ilyen irányú vizsgálatát.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba olyan perzisztens PF betegeket vontunk be, akiknél először végeztünk PVI-t, majd 1 évig folytattuk utánkövetésüket. Meghatároztuk az 1 éves sikerességet, majd összehasonlítottuk a sikeres és sikertelen csoportokat anamnesztikus és 2D speckle-tracking analízissel meghatározott paramétereik (bal pitvari térfogati index (LAVI), jobb és bal kamrai globális longitudinális strain (RV-, LV-GLS), jobb és bal pitvari (RA, LA) rezervoár (Sr), kondukt (Scd) és kontraktilis (Sct) funkciót jellemző strain) alapján. Megvizsgáltuk ezen strain értékek változását is 1 évvel PVI után.

**Eredmények:** A 46 beteg medián életkora 61 év volt, 70%-ban nők kerültek beválasztásra. Az ablációs 1 éves sikeressége 63% volt. A rekuráló betegcsoportban a vizsgált paraméterek közül az RA- és LA-Sct kiindulási abszolút értéke mutatkozott alacsonyabbnak a sikeres csoporthoz képest (-10,5 vs. -0,5%, p=0,004; -6,0 vs. -0,5%, p=0,007). A sikeres betegek esetén a preablációs mérésekhez képest csökkent a LAVI (34 vs. 31 ml/m<sup>2</sup>, p=0,006), valamint javulást észleltünk a LV-GLS (-12,8 vs. -14,3%, p=0,03), LA-Sct -6,0 vs. -10,0%, p=0,01), RA-Sct (-9,5 vs. -13,0 %, p=0,02) értékek esetén. A rekuráló csoportban szignifikáns változást egyik paraméter esetén sem mutattunk ki.

**Következtetések:** Prospektív kutatásunk alapján a jobb és bal pitvari kontraktilis funkciót jelző strain értéke előre vetítheti a PVI sikerességét. A sikeres betegcsoportban az 1 éves utánkövetés során megfigyelhető a ritmuskontroll reverz remodeling hatása. Eredményeink tovább erősítik az ablációs terápia pozitív hatását perzisztens PF betegek esetében.

## Correlation between right and left deformation parameters and ablation success rates in patients with persistent atrial fibrillation

Szilvia Herczeg<sup>1</sup>, Maja Dóra Szabolcs<sup>2</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>3</sup>, Alexandra Fábán<sup>3</sup>, Attila Kovács<sup>4</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, László Gellér<sup>5</sup>, Bálint Lakatos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, success, echocardiography, strain

**Introduction:** Patients with persistent atrial fibrillation (PF) have a significant recurrence rate after pulmonary vein isolation (PVI), which is why it is extremely important to examine the predictors and effects of success in this patient group. As part of our prospective, multimodal study, we aimed to examine strain values measured by echocardiography prior to and after PVI.

**Methods:** In our study, we included patients with persistent PF in whom PVI was performed for the first time. 3D TTE was done on the day of PVI and 1 year after. We determined the 1-year success rate and compared the successful patients to the ones with recurrence by anamnestic and 2D speckle-tracking analysis data (left atrial volume index (LAVI), right and left ventricular global longitudinal strain (RV-, LV-GLS), right and left atrial (RA, LA) reservoir (Sr), conduit (Scd) and contractile (Sct) strain values). Changes of these strain parameters during the follow-up were analyzed separately in each group.

**Results:** The median age of the 46 patients was 61 years, 70% were women. The 1-year success rate of PVI was 63%. In the group with recurrence, the baseline absolute median value of RA- and LA-Sct was lower compared to the successful group (-10.5 vs. -0.5 % p=0.004; -6.0 vs. -0.5% p=0.007). One year after the PVI, in the case of successful patients, the LAVI decreased (34 vs. 31 ml/m<sup>2</sup>, p=0.006), and an improvement was observed in the LV-GLS (-12.8 vs. -14.3 %, p=0.03), LA-Sct (-6.0 vs. -10.0%, p=0.01), RA-Sct (-9.5 vs. -13.0 %, p=0.02) values. In the group with recurrence, no significant change was observed in any of the studied parameters.

**Conclusions:** Based on our prospective research, the right and left atrial contractile strain could predict the success of PVI. Reverse remodeling was observed in patients maintaining sinus rhythm. Our results further confirm the positive effect of PVI in persistent PF patients.

## A szívizom-perfúzió szcintigráfiai vizsgálata tünetmentes, középkorú, T2DM-mes betegek hosszútávú utánkövetésében

Kiskó Sándor<sup>1</sup>, Polačko Peter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Penta Kórházak, ProCare Poliklinika, Kardiológia  
<sup>2</sup>VIVAMED Nukleáris Medicina Kft., Nukleáris képzőkötés, Nukleáris Kardiológia

**Kulcsszavak:** myocardialis perfúziós szcintigráfia, nyomon követése, diabétesz mellitusz

A 60 év feletti, ischaemiás szívbetegséggel (ISZB) élő, tünetmentes cukorbeteg esetében, akiknél a szívizom-perfúziós szcintigráfia (MPS) kóros eredményt mutatott, az 5 éves utánkövetés során a súlyos, nemkívánatos kardiovaszkuláris események (MACE) fokozott kockázatát mutatták ki. Hogy ez a jelenség a tünetmentes cukorbeteg középkorú alcsoportjára is érvényes-e, még nem nyert bizonyítást. Összesen 250, középkorú (átlagéletkor: 52±4,2 éves), tünetmentes, T2DM-es beteget vizsgáltunk MPS-szel és követtük őket 5 éven át. Az MPS-vizsgálatot a vizsgálatba való belépéskor, a követés 2,5-ik és 5-ik évében végeztük el, vagy akkor, ha az ISZB klinikai tünetei jelentkeztek. A belépéskor 250 betegből 45-nél (18,0%) találtunk kóros MPS-t (SSS ≥4, SDS ≥2). Ezekben a betegekben koronarográfiát végeztünk, 24 (53,3%) betegnél pedig revaszkularizációra került sor. A fennmaradó 21 betegnél (46,7%) a revaszkularizáció nem történt szignifikáns szűkületet okozó léziók hiánya vagy a nem megfelelő anatómiai adottságok miatt. A 2,5 éves követés után 246 betegből 236-nál (95,9%) találtunk normális MPS-t (SSS és SDS = 0) (4 beteg visszalépett a vizsgálatból – 1,6%); 10 betegnél (4,2%) volt kóros MPS, és közülük 6 (2,5%) revaszkularizálásra került. MACE 4 (1,7%) korábban nem revaszkularizált betegnél fordult elő, akiknél az MPS rendellenes volt, és egyénél sem, akiknél a vizsgálat normális eredményt mutatott,  $p = 0,001$ . Haláleset nem volt. A követés ötödik évében 240 (96,0%) beteg maradt a tanulmányban. Normális MPS-t 228 (95,0%) betegnél kaptunk, és 12 (5,0%) betegnél volt kóros eredményű a vizsgálat. A 2,5-5 éves követési időszak alatt 4 (1,7%) abnormális MPS-szel rendelkező betegnél és 1 (0,5%) normális eredményt mutató betegnél fordult elő MACE,  $p = 0,01$ ; nem volt egyetlen szívhaláleset sem.

**Következtetés:** az MPS hatásosnak tűnik a tünetmentes középkorú cukorbeteg hosszútávú követésében és a MACE megelőzésében ebben az szubpopulációban.

## Myocardial perfusion scintigraphy for long-term follow-up of asymptomatic middle-aged diabetic patients with T2DM

Sándor Kiskó<sup>1</sup>, Peter Polačko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Penta Hospitals, ProCare Polyclinic, Cardiology  
<sup>2</sup>VIVAMED Nuclear Medicine Ltd, Nuclear Imaging, Nuclear Cardiology

**Keywords:** myocardial perfusion scintigraphy, follow-up, diabetes mellitus

Diabetic patients (pts) >60 years of age, asymptomatic for coronary artery disease, with abnormal myocardial perfusion scintigraphy (MPS) have been shown to have an increased risk of MACE during 5 years of follow-up. Whether this also applies to the asymptomatic middle-aged subgroup of diabetic population has not been proven. 250 middle-aged (<60 years, 52±4.2 years) asymptomatic pts with T2DM, were evaluated with MPS, and were followed up for 5 years. MPS was performed at study entry, at 2.5 and 5 years of follow-up, or if clinically symptomatic.

At baseline, an abnormal MPS (SSS ≥4 or SDS ≥2) was found in 45 of 250 (18.0%) pts. Coronary angiography was performed in these pts and 24 (53.3%) were revascularized. The remaining 21 pts (46.7%) were not indicated for revascularization because of non-stenotic coronary lesion or inappropriate coronary anatomy.

After 2.5 years of follow-up, normal MPS (SSS and SDS = 0) was found in 236 (95.9%) of 246 pts (4 pts withdrew from the study – 1.6%); 10 pts (4.2%) had abnormal MPS and 6 (2.5%) of them were revascularized. MACE occurred in 4 (1.7%) previously non-revascularized pts with abnormal MPS and in none with a normal scan,  $p = 0.001$ . No deaths were reported.

In the fifth year of follow-up, 240 (96.0%) pts remained in the study. Normal MPS was obtained in 228 (95.0%) pts and 12 (5.0%) pts had abnormal scans. MACE within the period of 2.5-5 years of follow-up occurred in 4 (1.7%) pts with abnormal MPS and in 1 (0.5%) with a normal scan,  $p = 0.01$ ; no cardiac deaths were reported.

**Conclusions:** MPS appears to be effective for long-term follow-up of asymptomatic middle-aged diabetics and prevention of MACE in this subpopulation. Pts with completely normal MPS have a significantly lower risk of MACE and may not need retesting within 5 years. Pts with abnormal MPS who have a higher MACE event rate should undergo coronary angiography/intervention or retested more frequently (e.g., every 2.5 years or when clinically symptomatic).

**COVID-19-fertőzés hatása a koszorúér plakkokra**

Rat Nora<sup>1</sup>, Benedek Imre<sup>2</sup>, Kovács István<sup>1</sup>, Szabó Evelin<sup>1</sup>, Benedek Theodora<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika

<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**Kulcsszavak: CCTA, COVID-19, VULNERABILITÁS**

A gyulladás kulcsfontosságú tényező az érlelmeszesedés kialakulásában. A COVID-19-fertőzésről ismert, hogy szisztémás gyulladást okoz, de a plakkok helyi vulnerabilitására gyakorolt hatása még nem világos. Tanulmányunk célja az volt, hogy a CaRi-Heart® nevű, mesterséges intelligencia alapú technológia segítségével megvizsgáljuk a COVID-19-fertőzés hatását a koszorúér-betegsége (CAD) olyan betegeknél, akiknél a fertőzést követő korai szakaszban mellkasi fájdalom miatt komputertomográfias (CCTA) vizsgálatot végeztünk. A vizsgálatban 158 beteg vett részt. A betegeket két csoportra osztottuk: 1 csoport Covid-19-fertőzött valamint 2 kontrollcsoport. Az eredmények azt mutatták, hogy azoknál a betegeknél, akiknek korelőzményben COVID-19-fertőzésük volt, magasabb volt a perikoronáriás gyulladás szintje, mint azoknál, akiknek nem volt COVID-19-fertőzésük, ami arra utal, hogy a COVID-19 növelheti a koszorúér plakk destabilizációjának kockázatát. Ez a tanulmány rávilágít a COVID-19 lehetséges hosszú távú hatására a kardiovaszkuláris egészségre, valamint a COVID-19-fertőzésből felépülő betegeknél a kardiovaszkuláris kockázati tényezők nyomon követésének és kezelésének fontosságára. Az AI-alapú CaRi-Heart® technológia, egy nem invazív módszert lehet a koszorúér-gyulladás és a plakkinstabilitás kimutatására a COVID-19-ben szenvedő betegeknél.

**Relation between COVID-19 infection and coronary plaque vulnerability**

Nora Rat<sup>1</sup>, Imre Benedek<sup>2</sup>, István Kovács<sup>1</sup>, Evelin Szabó<sup>1</sup>, Theodora Benedek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic, Cardiology Clinic

<sup>2</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic, Targu Mures, Romania

**Keywords: CCTA, COVID-19, vulnerability**

*Inflammation plays a crucial role in the onset of atherosclerosis. While it's established that COVID-19 induces systemic inflammation, the impact on the local vulnerability of arterial plaques remains unclear. Our study used CaRi-Heart® artificial intelligence-based technology to investigate the impact of COVID-19 infection on coronary artery disease (CAD) in people who underwent computed tomography angiography (CCTA) for chest pain in the early stages of the infection. A total of 158 patients who underwent CCTA for typical chest pain were divided into two groups: Group 1 with COVID-19 infection and Group 2 as the control group. The results revealed that patients with SARS-CoV-2 infection exhibited a higher level of pericoronary inflammation. This suggests that coronavirus-induced systemic inflammation may increase the likelihood of destabilizing coronary artery plaques. The study highlights the potential long-term impact of COVID-19 on cardiovascular disease as well as the importance of monitoring and managing these patients. The AI-driven CaRi-Heart® technology provides a non-invasive method for detecting inflammation and plaque instability in patients with coronary artery disease.*

## A szívágneses rezonancia jellemzői a hirtelen szívmeállást és akut miokardiális infarktust szenvedő betegeknl

Szabó Evelin, Benedek Theodora, Kovács István, Rat Nora, Parajkó Zsolt, Gerculy Renata, Benedek Imre Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Marosvásárhely, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika

**Kulcsszavak:** akut miokardiális infarktus, hirtelen szívmeállás, szívágneses rezonancia

**Bevezető:** A hirtelen szívmeállás az akut myocardialis infarktus (AMI) legsúlyosabb szövődménye. A koszorúérlezáródás helyével és súlyosságával kapcsolatos különböző tényezők szerepe az AMI-val összefüggő hirtelen szívmeállás patogenezisében még mindig vizsgálat alatt állnak. A tanulmány célja az volt, hogy megvizsgálja az összefüggést az AMI-t kísérő hirtelen szívmeállás kockázata és a különböző szívágneses rezonancia (CMR) jellemzők között.

**Mód:** Összesen 54 olyan AMI-s beteget vontunk be a vizsgálatba, akiknél AMI-t követően 1 hónapra CMR-vizsgálatot végeztek. A vizsgált betegeket 2 csoportra osztottuk: 1. csoport-8 beteg, akik túléltek a hirtelen szívmeállást az AMI akut fázisában, és a 2. csoport - 46 beteg, azonos életkor és nem szerint, AMI-vel, de hirtelen szívmeállás nélkül. Minden betegnél QMap szoftverrel (Medis BV) számítottuk ki az infarktus tömegét, a transmuralis kiterjedés arányát és a hegszövet tömegét a szívizom különböző szegmenseiben. Eredmények: A hirtelen szívhalált nem szenvedőkhöz képest szignifikánsan magasabb volt az infarktus tömege ( $p < 0,05$ ), az infarktus tömegszázaléka ( $p < 0,05$ ), és magasabb fokú transmuralitás ( $p < 0,05$ ) volt jellemző a hirtelen szívhalált szenvedőknél. Az infarktus tömege nagyobb volt az 1. csoportban vs. a 2. csoportban a latero- apikális szegmensben ( $p < 0,05$ ), az anterolaterális szegmensben ( $p < 0,05$ ) és az anterobazal szegmensben ( $p < 0,05$ ).

**Következtetések:** A tanulmányunk rámutat arra, hogy különösen az anterior és laterális szegmensek magasabb transmuralitása hajlamosít a kamrai szívritmuszavarok kialakulására.

## The characteristics of cardiac magnetic resonance in patients with cardiac arrest and acute myocardial infarction

Evelin Szabó, Theodora Benedek, István Kovács, Nora Rat, Zsolt Parajkó, Renata Gerculy, Imre Benedek Mures County Emergency Hospital, Targu Mures, Romania, Cardiology Clinic, Cardiology Clinic

**Keywords:** acute myocardial infarction, cardiac arrest, cardiac magnetic resonance

**Introduction:** Cardiac arrest is the most severe complication of acute myocardial infarction (AMI). The role of various factors related to the location and severity of coronary artery occlusion in the pathogenesis of sudden cardiac arrest associated with AMI is still under investigation. The study examined the correlation between the risk of sudden cardiac arrest accompanying AMI and cardiac magnetic resonance (CMR) characteristics. **Method:** A total of 54 patients with AMI who underwent CMR examination one month after AMI were included in the study. The patients were divided into two groups: Group 1 included 8 patients who survived sudden cardiac arrest in the acute phase of AMI, and Group 2 included 46 patients with AMI but without sudden cardiac arrest, matched for age and gender. Infarct mass, high transmural extent, and scar mass in different myocardium segments were calculated using QMap software (Medis BV) for each patient. **Results:** Compared to those not experiencing sudden cardiac death, patients with sudden cardiac death had significantly higher infarct mass ( $p < 0.05$ ), a higher percentage of infarct mass ( $p < 0.05$ ), and a higher degree of transmural involvement ( $p < 0.05$ ). The infarct mass was higher in Group 1 vs. Group 2 in the latero-apical segment ( $p < 0.05$ ), in the anterolateral segment ( $p < 0.05$ ), and in the antero-basal segment ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Our study highlights that particularly higher transmural involvement in the anterior and lateral segments predisposes to the development of ventricular arrhythmias.

## PET-CT értéke az infektív endocarditis diagnosztikájában: kezdeti tapasztalataink két eset kapcsán

Vida Ádám<sup>1</sup>, Györke Tamás<sup>2</sup>, Kristóf Emese<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>3</sup>, Révész Katalin<sup>1</sup>, Nagy Géza<sup>4</sup>, Müller Gábor<sup>1</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Nukleáris Medicina Tanszék

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

### **Kulcsszavak:** endocarditis, PET-CT, infektív, képalkotás

Az infektív endocarditis (IE) és szövődményeinek képalakító diagnosztikájában a szívultrahang, szív-CT, SPECT mellett egyre inkább felértékelődik a PET-CT vizsgálat szerepe is. Diagnosztikus értékét két eset kapcsán mutatjuk be. 77 éves, hypertóniás, pitvarfibrilláló nőt láz, jobb szem akut látásromlása és átmeneti aphasia miatt vizsgáltuk. Látászavar hátterében panuveitis igazolódott. Transthoracalis echocardiographiás vizsgálat (TTE) felvetette mitralis natív billentyű IE lehetőségét. Emiatt transoesophagealis echocardiographiás vizsgálat (TEE) történt, amely az IE-t igazolta. Hemokultúra *Streptococcus gallolyticus* mutatót ki. Koponya MR vizsgálat kétoldali, kisméretű ischaemiás eltéréseket igazolt. Célzott ceftriaxon kezelés mellett a kezdetben javuló gyulladásos értékek emelkedését észleltük. Perzisztáló láz, ismételt hidegrázás okának keresésére PET-CT vizsgálatot végeztünk, amely a lépben körülírt FDG-dúsulást mutatott, megmagyarázva a nem javuló klinikumot. Ultrahang vizsgálat körülírt eltérést nem látott a lépben. Végül splenectomia nem történt, a beteg lassan gyógyult. 65 éves, hypertóniás, krónikus veseelégtelen, paroxysmalisan pitvarfibrilláló, dilatatív cardiomyopathiás, primer preventív ICD-implantáción átesett férfit sarcoidosis gyanúja miatt vettük fel (ambulánsan elvégzett mellkas-CT vizsgálaton bilaterális hilaris lymphadenopathia (BHL), térdizületi fájdalom, fogyás, hypercalcaemia). PET-CT vizsgálat történt, a BHL sarcoidosisra nem volt típusos, de ICD elektródán IE-re utaló dúsulás látszott a jobb kamrában. Kétoldali, pulmonális szeptikus embolizációra utaló eltérések is leírásra kerültek. TTE, majd TEE során is az ICD elektródájának intracardialis részén vegetatio látszódott. Hemokultúra meticillin-érzékeny *Staphylococcus aureus* igazolt. ICD rendszer in toto explantációja történt, antibiotikus terápiát folytattuk, a beteg meggyógyult. A fenti két eset ékes bizonyítéka a PET-CT diagnosztikus és differenciáldiagnosztikai értékének IE esetén.

## Role of PET/CT in diagnosis of infective endocarditis: our initial experiences with 2 cases

Ádám Vida<sup>1</sup>, Tamás Györke<sup>2</sup>, Emese Kristóf<sup>2</sup>, Zoltán Som<sup>3</sup>, Katalin Révész<sup>1</sup>, Géza Nagy<sup>4</sup>, Gábor Müller<sup>1</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, Budapest

### **Keywords:** endocarditis, PET/CT, infective, imaging

The role of PET/CT as an imaging technique in infective endocarditis (IE) and its complications increases. We present the diagnostic value of PET/CT with 2 case presentations. A 77-year-old woman known to have hypertension and atrial fibrillation presented with fever, visual impairment of the right eye and transient aphasia. The cause of the visual impairment was panuveitis. Transthoracic echocardiography (TTE) detected native mitral valvular lesion suspicious for IE. Therefore, we did transoesophageal echocardiography (TOE), which verified IE. Blood culture was positive for *Streptococcus gallolyticus*. Brain MRI showed small bilateral ischaemic lesions. During targeted antimicrobial therapy (ceftriaxon), after an initial improvement, inflammatory markers were rising. Searching for the cause of recurrent fever and chills PET/CT was performed. It ruled out circumscribed focus of increased FDG-uptake in the spleen that was correlated with the clinical signs. Ultrasound did not show circumscribed lesion in the spleen; therefore splenectomy was not done. The patient has recovered. A 65-year-old man with (a history of) hypertension, chronic kidney disease, paroxysmal atrial fibrillation, dilated cardiomyopathy and previously implanted ICD for primary prevention presented with the suspicion of sarcoidosis (outpatient chest-CT showed bilateral hilar lymphadenopathy (BHL); knee pain, weight loss, hypercalcaemia). PET/CT was performed: BHL was atypical for sarcoidosis, but an increased FDG-uptake was detected on the ICD-lead in the right ventricle. PET/CT also found bilateral lung lesions suspicious for septic emboli. TTE and TOE also detected vegetation of the intracardial part of the ICD-lead. Blood culture was positive for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Complete system removal of the ICD was performed. We continued antibiotic therapy and the patient has recovered. These two cases highlight the role of PET/CT in differential diagnosis and diagnosis of IE.

## Pulsed field abláció használata az idiopathiás jobb kamra kiáramlási pálya extrasystolia megszüntetésében

Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Oszthheimer István<sup>1</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Gellér László<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** pulsed field abláció, katéterabláció, kamrai extrasystolia

**Bevezetés:** A pulsed field abláció (PFA), azaz elektroporáció, egy nem termikus energiát használó ablációs modalitás, mely során a leadott elektromos impulzusok eddigi kutatások szerint szövetszelektívek, vagyis csak a szívizomban idéznek elő sejthalást, miközben a környező szöveteket nem károsítja. Kamrai ritmuszavarok ablációjának elvégzésére rendszerint radiofrekvenciás (RFA) energiát használunk, PFA használatára kevés klinikai adat áll rendelkezésünkre.

**Esetismertetés:** 46 éves nőbetegnek Holter-EKG dokumentált jelentős számú kamrai extrasystolia (VES) és tartós kamrai tachycardia (VT) miatt végeztünk reablációt. A felszíni EKG alapján a VES jobb kamra kiáramlási pályából (RVOT) ered. Korábban szintén az RVOT VES miatt RFA-n esett át a beteg, ekkor az RVOT anterior, illetve antero-laterális részén, a korai jeleknek megfelelően, abláció volt akut siker. A beteg anamnézisében belgyógyászati megbetegedés nem szerepel, szív MRI vizsgálat strukturális vagy funkcionális zavart kizárt. Kontroll Holter-EKG vizsgálat során 30-40% VES volt látható, antiaritmiás gyógyszeres kezelés sikertelennek bizonyult. A beavatkozás előtti Holter-EKG-n még kétszer 30-40 másodpernyi 200/min frekvenciájú kamrai tachycardia is látható volt. Elektrofiziológiai csapát konszenzusa alapján PFA-t terveztünk a betegnél alkalmazni, melybe a beteg is tájékoztatást követően beleegyezett. A Boston Scientific Farawave katéterét vezettük az RVOT-ba fluoroszkópia és intracardialis ultrahang (ICE) segítségével. A beavatkozás kezdetén bigeminia volt, 4x2 'basket' konfigurációban több helyen adunk le elektroporációs applikációkat, mely során a VES-ek teljesen megszűnnek, 20 perces várakozás során sem látjuk. A további kórház megfigyelés során egyszer jelentkezett egy 10 tagú kamrai megfutás, mely aztán nem ismétlődött.

**Következtetés:** A PFA egy új és hatékony módszer az abláció kivételzésére. Kamrai ritmuszavarok ablációjában a PFA-ról kevés adattal rendelkezünk, további kutatásra van szükség.

## The use of pulsed field ablation in treating idiopathic right ventricular outflow tract extrasystole

Arnold-Béla Ferenc<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, István Oszthheimer<sup>1</sup>, Edit Tanai<sup>2</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, László Gellér<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** pulsed field ablation, catheter ablation, premature ventricular contractions

**Introduction:** pulsed-field ablation (PFA) or electroporation is a non-thermal ablation method in which the electrical pulses applied are tissue selective, i.e. they induce cell death only in the myocardium, while not damaging surrounding tissue. Radiofrequency (RFA) energy is commonly used for ablation of ventricular arrhythmias, for the use of PFA little clinical data is available.

**Case report:** A 46-year-old female patient with a Holter ECG documenting significant premature ventricular contractions (PVC) and persistent ventricular tachycardia (VT) underwent reablation. The surface ECG showed VES originating from the right ventricular outflow tract (RVOT). Previously, the patient had undergone RFA for RVOT PVC, at which time acute success was achieved by ablation of the anterior or antero-lateral portion of the RVOT, according to early potentials. In the patient history no other disease was present and cardiac MRI scan excluded structural or functional abnormalities of the heart. Control Holter ECG showed VES of 30-40%, and the applied antiarrhythmic medication was unsuccessful. Pre-interventional Holter ECG also showed VT of 30-40 seconds at 200/min twice. Based on the consensus of the electrophysiology team, the use of PFA was planned for ablation of the patient, to which the patient consented after informed consent. The Boston Scientific Farawave catheter was guided into the RVOT using fluoroscopy and intracardiac ultrasound (ICE). At the start of the intervention, there was bigeminy, with 4x2 'basket' configurations delivering electroporation applications in multiple locations, during which the PVCs disappear completely, not even seen during a 20-minute waiting period. During the postinterventional hospital observation, a ventricular tachycardia containing 10 complexes appeared only once.

**Conclusion:** PFA is a new and effective method of ablation in atrial setting. There are few data on PFA in ablation of ventricular arrhythmias, further research is needed.



## Multipoláris térképező katéterek összehasonlító vizsgálata pulmonális vénaizolációban

János Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>, Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Bocz Botond<sup>1</sup>, Torma Dalma<sup>2</sup>, Keserű Márk<sup>2</sup>, Kupó Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, pulmonális vénaizoláció, multipoláris térképező katéter, katéterabláció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) miatt végzett katéterabláció során a pulmonális vénák cirkuláris elektromos izolációja (PVI) a gold standard eljárás. A beavatkozás során gyakran használt eszközök a különböző típusú multipoláris térképező katéterek (MMC). Kutatásunk célja két különböző multipoláris katéterrel végzett PVI procedurális adatainak összehasonlítása.

**Módszerek:** Egycentrumos, prospektív vizsgálatunkba összesen 70 konsekutív beteget vontunk be, akik paroxizmális pitvarfibrilláció miatt pulmonális vénaizoláción (PVI) estek át. Az első 35 beteg esetében a beavatkozás során LASSO NAV katétert használtunk, míg az ezt követő 35 esetben PentaRay NAV katétert alkalmaztunk.

**Eredmények:** A két csoport között nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget az össz procedúraidőben (80,2 ± 17,7 min vs. 75,7 ± 14,8 min, p=0,13), a bal pitvari időben (46 [37; 53] min vs. 45 [36,5; 53] min, p=0,56) a pontáció kezdetétől a térképezés kezdetéig eltelt időben (31,2 ± 7 min vs. 28,9 ± 6,8 min, p=0,08), a térképezési időben (8 [6; 13] min vs. 9 [6,5; 10,5] min, p=0,73), az első és utolsó abláció között eltelt időben (32 [30; 36] min vs. 33 [26; 40] min, p=0,52), a validációhoz szükséges időben (3 [2; 4] min vs. 3 [1; 5] min, p=0,46). A fluoroszkópia időtartamában (150 ± 71 sec vs. 143 ± 56 sec, p=0,14) és dózisában (6,7 ± 4 mGy vs. 7,4 ± 4,4 mGy, p=0,90) sem volt különbség a két csoport között. Az össz ablációs időben (1187 [1063; 1534] sec vs. 1150,5 [1053; 1393,5] sec, p=0,49), az ablációk számában (78 [73; 93] vs. 83 [71,3; 92,8], p=0,60) és az összlablációs energiában (52300 [47265; 66804] J vs. 49666 [46395; 56502] J, p=0,35) sem mutatkozt szignifikáns eltérés a két csoport között.

**Konklúzió:** A PentaRay NAV katéter használata összehasonlítva a LASSO NAV katéterrel nem mutatott különbséget a paroxizmális pitvarfibrilláció miatt PVI-on áteső betegeknél a procedurális adatok tekintetében.

## Comparison of multipolar mapping catheters in pulmonary vein isolation

Kristóf-Ferenc János<sup>1</sup>, Dorottya Debreceni<sup>1</sup>, Tamás Simor<sup>1</sup>, Botond Bocz<sup>1</sup>, Dalma Torma<sup>2</sup>, Márk Keserű<sup>2</sup>, Péter Kupó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology

<sup>2</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

**Keywords:** atrial fibrillation, pulmonary vein isolation, multipolar mapping catheter, catheter ablation

**Introduction:** In atrial fibrillation (AF), circular electrical isolation of the pulmonary veins (PVI) is considered the gold standard catheter ablation procedure. During PVI various types of multipolar mapping catheters (MMC) are commonly employed. The aim of our study was to compare the procedural data of two types of MMC in PVI.

**Methods:** In our single-center, prospective study, a total of 70 consecutive patients undergoing pulmonary vein isolation (PVI) for paroxysmal atrial fibrillation were enrolled. In the first 35 cases, LASSO NAV catheter was used, while in the latter 35 cases, the PentaRay NAV catheter was employed.

**Results:** No significant differences were observed between the two groups in terms of total procedure time (80.2 ± 17.7 min vs. 75.7 ± 14.8 min, p=0.13), left atrial dwell time (46 [37; 53] min vs. 45 [36.5; 53] min, p=0.56), time from puncture to mapping initiation (31.2 ± 7 min vs. 28.9 ± 6.8 min, p=0.08), mapping time (8 [6; 13] min vs. 9 [6.5; 10.5] min, p=0.73), time between the first and last ablation (32 [30; 36] min vs. 33 [26; 40] min, p=0.52), and time for validation (3 [2; 4] min vs. 3 [1; 5] min, p=0.46). There were no differences in fluoroscopy duration (150 ± 71 sec vs. 143 ± 56 sec, p=0.14) and dose (6.7 ± 4 mGy vs. 7.4 ± 4.4 mGy, p=0.90) between the two groups. Total ablation time (1187 [1063; 1534] sec vs. 1150.5 [1053; 1393.5] sec, p=0.49), number of ablations (78 [73; 93] vs. 83 [71.3; 92.8], p=0.60), and total ablation energy (52300 [47265; 66804] J vs. 49666 [46395; 56502] J, p=0.35) also showed no significant differences between the two groups.

**Conclusion:** The use of the PentaRay NAV catheter, compared to the LASSO NAV catheter, did not result in differences in procedural data for patients undergoing PVI due to paroxysmal atrial fibrillation.

## Szokatlan esti zajok észlelése pitvari floting-dipole elektródán keresztül remote home monitor rendszer használatával

Masszi Richárd<sup>1</sup>, Németh Marianna<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>3</sup>, Behon Anett<sup>3</sup>, Veres Boglárka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport, Budapest

### **Kulcsszavak:** ICD, remote monitor rendszer,

Egy nIDCM-ben szenvedő beteg esetét szeretnénk bemutatni, akinek anamnézisében többek között pitvari flutter szerepel. A beteg közterületen szenvedett el hirtelen szívhálált, VF-ból történt reanimációja, majd tekintettel a BTSZB-ra illetve a jelentősen csökkent bal karma funkcióra, CRT-D készülék beültetésben részesült. A beteg a későbbiekben remote home monitor rendszert kapott. A felügyelő személy egy idő után ismétlődő visszatérő pitvari riasztásra lett figyelmes. A beteggel történt kapcsolatfelvételt követően kiderült, hogy a riasztások ideje alatt bizonytalan mellkasi diszkomfort érzést jelzett, ideje a zuhanyzás idejére voltak azonosíthatóak. Feltehetően ennek hátterében az otthoni elektromos vízmelegítő okozta elektromos zaj állhatott. A beültethető kardiális elektronikus eszközök (CIED) a jelentős technikai fejlesztéseknek köszönhetően egyre biztonságosabbá és hatékonyabbá váltak. Klinikai adatok alapján tudjuk, hogy a beültetett elektródák száma nemcsak a műtéti és a fluoroszkópiás vizsgálat idejét növeli, hanem a szövödmények, különösen a trombózis, a fertőzés vagy az ismételt műtét szükségességének kockázatát is. Egy, egy elektródás ICD rendszert fejlesztettek ki lebegő pitvari dipólussal (DX-technológia), hogy a pitvari aktivitás érzékelésének előnyét további pitvari elektródák beültetése nélkül megőrizzük. A DX technológia (Diagnostic eXtension) a DX ICD-elektroda képessége, amely egy kamrai ICD-elektroda lebegő pitvari dipólussal, amely teljes pitvari diagnosztikát biztosít egy elektródás ICD-ben, és mind a kamrai-, mind a pitvar-kamrai ICD-k előnyeit kínálja. A DX ICD generátor speciális erősítéssel és szűréssel rendelkezik, mely lehetővé teszi a pitvari jelek négyszeresére növelését, miközben minimalizálja a távoli mező R-hullám érzékelését. Ezek az előnyök távfelügyelettel kombinálva hatékonyabbnak tűnnek. A remote monitor rendszer lehetőséget teremt arra, hogy akár egy zajérzékelés is felhívhatja a figyelmet a készülék esetleges diszkunciójára.

## Unusual noise detection via an atrial floating dipole in a patient using a home monitoring system

Richárd Masszi<sup>1</sup>, Marianna Németh<sup>1</sup>, Annamária Kosztin<sup>2</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>3</sup>, Anett Behon<sup>3</sup>, Boglárka Veres<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure, Budapest

### **Keywords:** ICD, home monitor system

*Our case is a non-ischemic DCM patient with atrial flutter in his anamnesis who suffered cardiac arrest in a public place; later on, CRT-D device was implanted due to LBBB and impaired left ventricular ejection fraction. The patient received a remote home monitor system. Which alerted a recurring atrial noise at approximately the same time each day.*

*The patients were contacted and it turned out that during showering probably the electric water heater caused an electric noise, which was detected. Cardiac implantable electronic devices (CIEDs) became more and more safe and effective due to significant technical improvements. Based on clinical data we know that the number of implanted leads increases not only the time of surgery and fluoroscopy, but also the risk of complications, particularly of thrombosis, infection, or the need for repeated surgery. A single-lead ICD system with a floating atrial dipole (DX technology) was developed to preserve the benefit of sensing atrial activity without implanting an additional atrial lead. DX technology (Diagnostic eXtension) capability of the DX ICD lead which is a ventricular ICD lead with floating atrial dipole providing complete atrial diagnostics in a single lead ICD, offering the benefits of both single- and dual-chamber ICDs. The DX ICD generator has specialized amplification and filtering to allow the atrial signals to be increased four-fold while minimizing far-field R-wave sensing. These advantages seem to be more effective in combination with remote monitoring. The remote monitoring system allows even a noise detection to alert you to a possible device malfunction.*

## Tiposus pitvari flutter ablációja DiamondTemp ablációs katéterrel – esetsorozat

Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, Harmati Gábor<sup>2</sup>, Kelemen Barbara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály, Elektrofiziológiai, Balatonfüred

### **Kulcsszavak:** flutter, DiamondTemp, szívelégtelenség

A típusos pitvari flutter a jobb pitvarban kialakuló, macro-reentry tachycardia. Kezelésének nemzetközi ajánlások szerinti elsővonalbeli terápiája a cavotricuspidalis isthmus (CTI) ablációja. Jelen esetsorozattal egy új, nemrégiben piacra került radiofrekvenciás ablációs (RF) katéterrel, a DiamondTemp-pel végzett CTI abláció során szerzett tapasztalatainkat mutatjuk be és hasonlítjuk össze az eddig használt 4mm-es irrigációs katéterrel végzett CTI ablációink adataival. Jelen munkánk során, egymást követő 4 beteg esetén DiamondTemp RF ablációs katéterrel végeztünk CTI ablációt. A beavatkozás időtartamát, a sugáridőt, az RF abláció idejét és az irrigációs volument a 2021 és 2023 között Alcath Flux 4 mm-es irrigált RF ablációs katéterrel végzett CTI ablációink (n=52) adataival vetettük össze. Vizsgált csoportjaink epidemiológiai jellemzői közül a betegek számában volt jelentős eltérés. A teljes beavatkozási idő ( $48,3 \pm 16,0$  min vs.  $43,8 \pm 16,0$  min; p: 0,59), a sugáridő ( $147,9 \pm 94,7$  sec vs.  $148,8 \pm 89,5$  sec ; p: 0,99) és az RF abláció ideje ( $10,7 \pm 8,2$  min vs.  $8,4 \pm 5,2$  min, p: 0,59) nem különbözött szignifikáns mértékben, míg a beadott irrigációs volumen ( $312,6 \pm 189,1$  ml vs.  $110,1 \pm 58,5$  ml, p< 0,05) szignifikáns mértékben kevesebbnek bizonyult a DiamondTemp katéterrel ablált betegek esetében. Eredményeink alapján az új DiamondTemp katéter alkalmasnak bizonyult a típusos flutter ablációjára. Az ablációk során használt szignifikánsan kevesebb irrigációs volumenre tekintettel a DiamondTemp katéterrel végzett CTI abláció kifejezetten előnyös lehet szívelégtelenségben szenvedő pácienseink esetén, bár magasabb esetszámmal végzett vizsgálat kívánatos volna.

## Ablation of Typical Atrial Flutter with the DiamondTemp Ablation Catheter – Case Series

Anna Klára Menyhárt-Hetényi<sup>1</sup>, Gábor Harmati<sup>2</sup>, Barbara Kelemen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Hospital for Cardiology, Active Cardiology Division

<sup>2</sup>State Hospital for Cardiology, Active Cardiology Division, Electrophysiology, Balatonfüred

### **Keywords:** Flutter, DiamondTemp, heart failure

Typical atrial flutter is a macro-reentry tachycardia occurring in the right atrium. According to international guidelines, the first-line therapy for its management is cavotricuspid isthmus (CTI) ablation. In this case series, we present our experiences with CTI ablation using a recently introduced radiofrequency (RF) catheter, the DiamondTemp, and compare them with data from our previous CTI ablations using a 4mm irrigated catheter. During this study, consecutive CTI ablations were performed using the DiamondTemp RF catheter in four patients. We compared the procedural duration, fluoroscopy time, RF ablation time, and irrigation volume with data from our CTI ablations performed between 2021 and 2023 using the Alcath Flux 4mm irrigated RF catheter (n=52). Significant differences were observed in the patient numbers between the studied groups. Total procedural time ( $48.3 \pm 16.0$  min vs.  $43.8 \pm 16.0$  min; p: 0.59), fluoroscopy time ( $147.9 \pm 94.7$  sec vs.  $148.8 \pm 89.5$  sec; p: 0.99), and RF ablation time ( $10.7 \pm 8.2$  min vs.  $8.4 \pm 5.2$  min, p: 0.59) did not differ significantly. However, the administered irrigation volume was significantly lower in patients ablated with the DiamondTemp catheter ( $312.6 \pm 189.1$  ml vs.  $110.1 \pm 58.5$  ml, p< 0.05). Based on our results, the new DiamondTemp catheter proved to be suitable for typical atrial flutter ablation. Considering the significantly lower irrigation volume used during ablations with the DiamondTemp catheter, it may be particularly advantageous for patients with heart failure, although further studies with a larger sample size are desirable.

## Az ingerlés-kiváltotta kardiomyopátia (PiCMP) gépi tanulás alapú predikciója

Schwertner Walter Richard<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>2</sup>, Masszi Richárd<sup>1</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>3</sup>, Veres Boglárka<sup>2</sup>, Tokodi Márton<sup>3</sup>, Osztheimer István<sup>4</sup>, Zima Endre<sup>5</sup>, Vámos Máté<sup>6</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** *pacing-induced cardiomyopathy, ingerlés-kiváltotta kardiomyopátia, CRT upgrade, machine learning, gépi tanulás*

**Háttér:** Konvenzionális pacemaker (PM) és implantálható kardioverter-defibrillátor (ICD) kezelés mellett a betegek 6-39%-nál kialakulhat ingerlés-kiváltotta kardiomyopátia (PiCMP), ami csökkent balkamrai ejekciós frakcióval (LVEF) és szívelégtelenséggel társulhat.

**Metodika:** Összesen 1131 beteg adatait gyűjtöttük retrospektíven, akik PM- vagy ICD-kezelésben részesültek, és kezdetben LVEF >50%-kal rendelkeztek. Az adatgyűjtést a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán (VSZÉK) (1020 fő) és a Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ II. számú Belgyógyászati Klinikáján és Kardiológiai Központjában (SZOTE) (111 fő) végeztük. A PiCMP-t az utánkövetés során LVEF ≤40%-nál és/vagy Kardiális Reszinkronizációs Terápia Upgrade során határoztuk meg.

**Eredmények:** A populációt 4,2 (2,5–6,9) évig követtük. Az utánkövetés során a VSZÉK csoportban 126 (12,4%) és a SZOTE esetén 11 (9,9%) főnél alakult ki PiCMP. A VSZÉK csoportban a PiCMP-s betegek kiindulási LVEF (58% vs. 60%, p=0,001), GFR (56 vs. 64 ml/perc/1,73m<sup>2</sup>, p=0,046) értékei alacsonyabbak voltak, és magasabb volt az iszkémiás szívbetegség (46% vs 26%, p<0,001) és a diabétesz mellitus (38% vs. 25%, p=0,002) előfordulási gyakorisága a kontroll (nem PiCMPs) csoportokhoz képest. A SZOTE populációban nem találtunk hasonló eltéréseket a PiCMP és kontroll csoportok között. Gépi tanulási algoritmusokkal 50 bemeneti változó (körtörténet, laboreredmények, echokardiográfia és gyógyszerek) felhasználásával olyan modelleket fejlesztettünk, amelyek képesek voltak előrejelzést adni a PiCMP kialakulására a készülékek beültetésétől számított 2, 3, 4 és 5 évben. A legjobb PiCMP előrejelzési eredményeket a harmadik év vonatkozásában értük el.

**Konklúzió:** A PiCMP kialakulását összetett gépi tanulás alapú modellekkel modellezni lehet, amelyek segíthetik a klinikai ellátást a PiCMP-re magas rizikó mutató betegek elkülönítésében.

**Támogatás:** RRF-2.3.1-21-2022-00004 (MILAB), NK-FIA; NVKP\_16-1-2016-0017 National Heart Program, TKP2021-NVA-12

## Machine Learning-Based Prediction of Pacing-Induced Cardiomyopathy (PiCMP)

Walter Richard Schwertner<sup>1</sup>, Anett Behon<sup>2</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>2</sup>, Richárd Masszi<sup>1</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>3</sup>, Boglárka Veres<sup>2</sup>, Márton Tokodi<sup>3</sup>, István Osztheimer<sup>4</sup>, Endre Zima<sup>5</sup>, Máté Vámos<sup>6</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Annamária Kosztin<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** *pacing-induced cardiomyopathy, CRT upgrade, machine learning*

**Background:** Among patients undergoing conventional pacemaker (PM) and implantable cardioverter-defibrillator (ICD) therapy, pacing-induced cardiomyopathy (PiCMP) can develop in 6-39% of cases, leading to reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) and potential heart failure.

**Methodology:** We retrospectively collected data from a total of 1131 patients who underwent PM or ICD therapy and initially had an LVEF >50%. Data collection was conducted at the Városmajor Heart and Vascular Center (VSZÉK) (1020 patients) and the 2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center at the Szent-Györgyi Albert Clinical Center (SZOTE) (111 patients). PiCMP was defined during follow-up as having an LVEF ≤40% and/or undergoing Cardiac Resynchronization Therapy (CRT) upgrade.

**Results:** The population was followed for 4.2 (2.5–6.9) years. During follow-up, PiCMP occurred in 126 (12.4%) patients in the VSZÉK group and 11 (9.9%) patients in the SZOTE group. In the VSZÉK group, patients with PiCMP had lower baseline LVEF (58% vs. 60%, p=0.001), lower glomerular filtration rate (GFR) (56 vs. 64 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, p=0.046), a higher prevalence of ischemic heart disease (46% vs. 26%, p<0.001), and diabetes mellitus (38% vs. 25%, p=0.002) compared to the control (non-PiCMP) group. No similar differences were found between PiCMP and control groups in the SZOTE population. Using machine learning algorithms with 50 input variables (medical history, laboratory results, echocardiography, and medications), we developed models capable of predicting PiCMP development at 2, 3, 4, and 5 years following device implantation. The best PiCMP prediction results were achieved for the third year.

**Conclusion:** Pacing-induced cardiomyopathy can be modeled using machine learning-based models, which may assist in the clinical management and identification of patients at high risk for PiCMP.

**Support:** RRF-2.3.1-21-2022-00004 (MILAB), NK-FIA; NVKP\_16-1-2016-0017 National Heart Program, TKP2021-NVA-12

## Bal Tawara-szár területi ingerlés (LBBaP) bail-out technikaként hagyományos reszincronizációs terápiára alkalmatlan anatómia esetén

Szűcs Kitti Dorina<sup>1</sup>, Vilmányi Gábor<sup>1</sup>, Lukács Réka Aliz<sup>2</sup>, Ezer Péter<sup>1</sup>, Kónyi Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciós Kardiológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** *kardiális reszincronizációs terápia, bal Tawara-szár területi ingerlés, bail out helyzet*

**Bevezetés:** A konvencionális kardiális reszincronizációs terápia a transzvenás úton megvalósuló sinus coronarius elektróda beültetésén alapul. Az elektróda beültetése azonban anatómiai okból vagy prezisztens phrenicus stimuláció miatt sikertelen lehet az esetek 5-10%-ában is.

**Módszerek:** 2023-ban intézetünkben végzett 86 CRT implantációra kerülő betegek közül 6 (6,97%) esetben nem valósult meg bal kamrai elektróda beültetés. Ezeknél a betegeknél 'bail-out' technikaként bal Tawara-szár területi ingerlést (LBBaP) végző ICD rendszer került beültetésre. LBBaP-t az EHRA 2023 februárjában megjelentetett konszenzus dokumentuma alapján tekintettük sikeresnek. Vizsgálatunkban összehasonlítottuk intézetünkben végzett konvencionális CRT, bal Tawara-szár területi ingerlés optimalizált (LOT) CRT illetve (6 db) LOT-ICD rendszert kapott betegek intraoperatív és utánkövetési adatait.

**Eredmények:** 6 LOT ICD-s betegünknek 3 esetben értünk el bal Tawara-szár capture-t (LBB capture), 2 esetben bal kamrai septalis ingerlési morfológiát (LVS capture) illetve egy esetben az LBBaP-t nem tekintettük sikeresnek (deep septal – DSP capture). A postoperatív QRS szélesség és kontroll echokardiográfiás paraméterek tekintetében a LOT-CRT ill LBB capture-t elérő betegek szignifikánsan jobb eredményt mutattak QRS redukció (mean delta QRS: 45 ms vs. 28 ms;  $p=0,021$ ) és az ejekciós frakció javulása (mean delta LVEF change: 11% vs. 6,5%;  $p=0,032$ ) tekintetében, a konvencionális CRT beültetésén átesett betegekhez képest. LVS capture esetén nem adódott szignifikáns különbség konvencionális CRT-hez viszonyítva.

**Következtetések:** CRT implantációkor sikertelen sinus coronarius elektróda beültetés esetén az LBBaP elfogadható alternatívának tűnik mind LBB, mind LVS capture esetén. A vizsgálatunk limitációja az alacsony betegszám, ezért nagy randomizált vizsgálatot tervezünk a fenti terápiás modalitás pontosabb validálásához.

## Left bundle branch area pacing (LBBaP) as bail-out strategy when conventional resynchronization therapy is unsuccessful due to anatomy

Kitti Dorina Szűcs<sup>1</sup>, Gábor Vilmányi<sup>1</sup>, Réka Aliz Lukács<sup>2</sup>, Péter Ezer<sup>1</sup>, Attila Kónyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pécs, Heart Institute, Division of Pacemaker

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

**Keywords:** *cardiac resynchronization therapy, left bundle branch area pacing, bail out strategy*

**Introduction:** *Conventional cardiac resynchronization therapy is performed using electrode implantation technique in a coronary sinus side branch. Implantation of the electrode may not be viable in 5-10 % of cases due to anatomical reason or persistent phrenic nerve stimulation.*

**Methodology:** *In 2023 our tertiary center performed 86 cases of CRT implantation. In 6 of those cases (6, 97%) left ventricular lead implantation was not possible. In said patient group we performed left bundle branch area pacing as a 'bail-out' strategy at implantation. LBBaP lead implantation was considered successful based on EHRA consensus document published in 2023. In our observational study we compared clinical outcomes of conventional CRT, left bundle branch area pacing optimized (LOT) CRT, and LOT-ICD implanted patients.*

**Results:** *In 3 of the 6 cases of LOT ICD implantation we achieved left bundle branch area pacing (LBB capture), in 2 cases left ventricular septal capture morphology (LVS capture) and one case was not successful (deep septal - DSP capture). Regarding post-implantation QRS width and control echocardiograph parameters those patients who achieved LOT-CRT or LBB capture registered significantly better results of QRS reduction (mean delta QRS: 45 ms vs. 28ms;  $p=0,021$ ) and ejection fraction improvement (mean delta LVEF change: 11% vs. 6.5%;  $p=0,032$ ) than those who underwent conventional CRT implantation. There was no discernible difference between LVS capture and conventional CRT implantation.*

**Conclusion:** *In case of unsuccessful CRT implantation due to the anatomy of the sinus coronarius, LBBaP seems to be a viable alternative, even when we achieve LBB or LVS capture. Our study is limited by low case numbers, hence we are planning a substantial trial to validate said mode of therapy described above.*

## CIED ellenőrzés a sürgősségi ellátás során

Vilmányi Gábor, Kónyi Attila

Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika,  
Pacemaker munkacsoport, Pécs

### **Kulcsszavak:** pacemaker, sürgősségi, telemedicina

2003-ban került beültetésre az első, telemetriás ICD készülék Hazánkban. Az azóta eltelt húsz év alatt számos újítás jelent meg, illetve számos nemzetközi vizsgálat igazolta ezen rendszerek létjogosultságát a mindennapi betegellátás terén.

2023-ban elindult az első CIED teleambulancia a PTE Sürgősségi Orvostani Tanszékén – az akut ellátást végző kollégák automata mérési eredmények segítségével azonnali diagnózishoz juthatnak, gyorsítva a betegutak szervezését, lerövidítve a várakozási időt.

Esetek bemutatásán keresztül mutatjuk be, hogyan működik a gyakorlatban a két rendszer. Egy non-ischemiás DCM miatt CRT-P hordozó betegünk fokozódó effort dyspnoés panaszok miatt jelentkezett a sürgősségi ellátó osztályon, azonban sem fizikális vizsgálata, sem képalakító vizsgálata nem utalt kardiális érintettségre. Tüdőgyógyászati konzílium alapján sem tartották légzőszervi eredetűnek panaszait, azonban a sürgősségi osztályon elvégzett CIED kontroll eredményeként mégis tüdőgyógyászatra került a beteg. Másik esetben ICD működés miatt történt sürgősségi kontroll az ischaemiás DCM miatt VVI-ICD implantáción, majd LBB-ICD upgrade-n átessett betegnél. Inadekvát készülékműködés miatt osztályos felvételt kértek, azonban osztályra érkezéskor már hemodinamikai instabilitást okozó kamrai ritmuszavar miatt folytatódott az ellátása. Harmadik esetünk pedig egy primer prevenció ICD hordozó külföldi állampolgár történetét meséli el, aki ICD dyszfunkció gyanúja miatt jelentkezett a sürgősségi osztályon – pont amikor valamennyi kolléga a regionális kardiológiai kongresszuson tartózkodott.

A fenti esetek jól mutatják, hogy az automata pacemaker kiovasó rendszerek jól szerepelnek a sürgősségi gyakorlatban is, javítva a megbízhatóságot és az ellátás sebességét.

## CIED control during emergency care

Gábor Vilmányi, Attila Kónyi

University of Pécs, Heart Institute, Division of Pacemaker,  
Pécs

### **Keywords:** pacemaker, emergency, telemedicine

In 2003, the first telemetry ICD device was implanted in Hungary. Over the past twenty years, numerous innovations have emerged, and several international studies have confirmed the legitimacy of these systems in daily patient care.

In 2023, the first teleambulatory CIED unit started operating at the Department of Emergency Medicine, University of Pécs – colleagues providing acute care can obtain immediate diagnoses with the help of automatic measurement results, expediting the organization of patient pathways and reducing waiting times.

Through case studies, we demonstrate how the two systems work in practice. One of our patients, who carries a CRT-P device due to non-ischemic DCM, presented to the emergency department with increasing effort dyspnea symptoms. However, neither their physical examination nor imaging studies indicated cardiac involvement. Based on a pulmonary consultation, their symptoms were not considered to be of respiratory origin, but as a result of the CIED control performed in the emergency department, the patient was referred to pulmonary department. In another case, an emergency CIED control was performed due to ICD therapy in a patient who underwent VVI-ICD implantation for ischemic DCM and later LBB-ICD upgrade. Although admission was requested due to inadequate ICD therapy, when they arrived to the ward, the cardiologists had to deal with VT causing haemodynamic instability. Our third case tells the story of a foreign citizen carrying a primary prevention ICD who visited the emergency department due to suspicion of ICD dysfunction - when all colleagues were attending a regional cardiology congress.

These cases illustrate well how automatic CIED reader systems perform well in emergency practice, improving patient safety and care speed.

## Szívfrekvencia variabilitás vizsgálata maximális terhelés és restitúció során válogatott vízilabdázóknál

Babity Máté<sup>1</sup>, Zámódi Márk<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Benkő Regina<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Kiss Orsolya<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, sport adaptáció, szívfrekvencia variabilitás

**Bevezetés:** A szívfrekvencia variabilitás (HRV) az autonóm sportadaptáció indirekt kardiális indikátora.

**Cél:** Élsportolók rövidtávú terheléses HRV alakulásának vizsgálata.

**Módszer:** Spiroergometriás vizsgálatok során maximális terhelésnél, ill. azt követő 5 min restitúcióban meghatároztuk a HRV egyes idő- és frekvencia domain mutatóit és azok nyugalmi értékhez viszonyított változásait. A mérések Polar jeladókkal, az analízis Kubios szoftverrel és Python fejlesztői környezetben történt.

**Eredmények:** 228 utánpótlás válogatott vízilabdázó (kor: 15 [14–16] év, edzés: 15 [12,3–17,6] h/hét, férfi: 128) eredményeit elemeztük. Az átlagos szívfrekvencia a maximális terhelés során 189 (184–194)/min, míg a restitúció során 135 (128–143)/min volt. A maximális terhelés során mért HRV paraméterek a következők voltak: AVNN: 317,3 (309,2–327,0) ms; SDNN: 2,5 (2,2–2,8) ms; RMSSD: 3,7 (3,2–4,2) ms; pNN50: 0 (0–0)%; LF<sub>pow</sub>: 0,2 (0,1–0,4) ms<sup>2</sup>; HF<sub>pow</sub>: 0,3 (0,2–0,5) ms<sup>2</sup>; LF/HF: 0,8 (0,5–1,3), restitúció alatt a következők: AVNN: 445,1 (421,0–467,8) ms; SDNN: 6,3 (5,0–7,9) ms; RMSSD: 4,1 (3,2–5,4) ms; pNN50: 0 (0–0)%; LF<sub>pow</sub>: 29,1 (15,4–57,6) ms<sup>2</sup>; HF<sub>pow</sub>: 5,3 (2,5–14,9) ms<sup>2</sup>; LF/HF: 5,9 (3,3–8,9). A heti edzés óraszám a terhelés, illetve a restitúció során mért relatív RMSSD, továbbá a terhelés során mért relatív SDNN pozitív összefüggést mutatott. A terhelési idővel a terheléses, illetve a restitúciós RMSSD és pNN50 negatívan korrelált. Az anaerob küszöbnél mért oxigénfelvételt a terheléses relatív AVNN és LF<sub>pow</sub>, valamint a restitúciós relatív AVNN és SDNN értékekkel mutatott negatív összefüggést. A maximális oxigén felvétel a terheléses HF<sub>pow</sub>, illetve a terheléses relatív AVNN, SDNN és HF<sub>pow</sub>, valamint a restitúciós relatív AVNN és SDNN paraméterekkel negatívan korrelált.

**Következtetés:** Eredményeink szerint több paraszimpatikus tónust jellemző HRV paraméter csökkenésének mértéke negatív korrelációt mutat egyes edzettség mutató terheléses paraméterekkel, utalva a szimpatikus tónus hatékonyabb érvényesülésére.

## Examination of heart rate variability during maximal exercise and restitution in national water polo players

Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámódi<sup>1</sup>, Panka Éva Kulcsár<sup>1</sup>, Dóra Boroncsok<sup>1</sup>, Ágnes Varga<sup>1</sup>, Regina Benkő<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>2</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Orsolya Kiss<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** sports cardiology, sport adaptation, heart rate variability

**Introduction:** Heart rate variability (HRV) is an indirect cardiac indicator of autonomic sports adaptation.

**Aim:** Examination of short-term exercise HRV in elite athletes.

**Method:** During cardiopulmonary exercise tests at maximum and in the following 5 min cool-down (CD), we determined time and frequency domain indicators of HRV and their changes to the resting value. The measurements were made with Polar transmitters; the analysis was done with Kubios software and in Python development environment.

**Results:** We analyzed the results of 228 youth water polo players (age: 15 [14–16] y, training: 15 [12.3–17.6] h/w, m: 128). The average heart rate during maximal exercise was 189 (184–194) BPM, while during CD it was 135 [128–143] BPM. HRV parameters measured during maximal exercise were as follows: AVNN: 317.3 (309.2–327.0) ms; SDNN: 2.5 (2.2–2.8) ms; RMSSD: 3.7 (3.2–4.2) ms; pNN50: 0 (0–0)%; LF<sub>pow</sub>: 0.2 (0.1–0.4) ms<sup>2</sup>; HF<sub>pow</sub>: 0.3 (0.2–0.5) ms<sup>2</sup>; LF/HF: 0.8 (0.5–1.3), during CD: AVNN: 445.1 (421.0–467.8) ms; SDNN: 6.3 (5.0–7.9) ms; RMSSD: 4.1 (3.2–5.4) ms; pNN50: 0 (0–0)%; LF<sub>pow</sub>: 29.1 (15.4–57.6) ms<sup>2</sup>; HF<sub>pow</sub>: 5.3 (2.5–14.9) ms<sup>2</sup>; LF/HF: 5.9 (3.3–8.9). The relative RMSSD measured during exercise and CD, as well as the relative SDNN measured during exercise showed a positive correlation with the training hours. The exercise and CD RMSSD and pNN50 were negatively correlated with the running time. The oxygen uptake measured at the anaerobic threshold showed a negative correlation with the exercise relative AVNN and LF<sub>pow</sub>, as well as the CD relative AVNN and SDNN values. The maximal oxygen uptake was negatively correlated with the exercise HF<sub>pow</sub>, the exercise relative AVNN, SDNN, and HF<sub>pow</sub>, as well as the CD relative AVNN and SDNN parameters.

**Conclusion:** According to our results, the reduction of several HRV parameters characterizing parasympathetic tone shows a negative correlation with some exercise parameters indicating fitness, referring to a more effective effect of sympathetic tone.

## A cardiopulmonalis terheléses vizsgálat kiemelkedő szerepe a profi sportolók teljesítménydiagnosztikájában

Barath Kristóf<sup>1</sup>, Gagyí Rita-Beáta<sup>2</sup>, Bíber Veronika<sup>3</sup>, Pálföldi Regina<sup>4</sup>, Forster Tamás<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Balázs Erika<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Tüdőgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invaszív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

### **Kulcsszavak:** sportléttan, CPET, teljesítménydiagnosztika

A cardiopulmonalis terheléses vizsgálat (CPET) egyre szélesebb körben elterjedt vizsgálat nem csak a betegpopulációban, hanem élsportolók teljesítményfelmérésénél is. A mért (és számított) értékek nem csak a kardiális és pulmonális rendszerről, hanem a vázizomzat anyagcseré- felhasználásáról is információt adnak. A maximális, testsúlykilogramra vonatkoztatott oxigénfelvételi érték ( $VO_{2max}$ ) a legfontosabb paraméterek egyike, melyet mérni csak CPET során tudunk. Mivel ez a vizsgálat idő- és eszközigényes, számos módszert alkalmaznak a sportolók a  $VO_{2max}$  becslésére. Kutatásunk során ezen becsült értékek gyakorlati pontosságát szeretnénk volna felmérni. Vizsgálatunk során 24 profi futballista CPET vizsgálatát végeztük téli felkészülési időszakukat megelőzően. Kerékpár ergométeren, ramp protokoll mellett (egységesen 20 W/min) terheltek a sportolók szubjektív maximális szintjükig, melyet objektíven a RER (respiratory exchange ratio) alapján elérték (átlag: 1,148). A mért  $VO_{2peak}$  értékeket (átlag: 46,4 ml/kg/min) összehasonlítottuk az American College of Sports Medicine (ACSM) által javasolt, maximális teljesítményértékből becsült (átlag: 49,1), valamint a nyugalmi szívfrekvencia alapján ( $HR_{rest}$ ) számolt értékekkel (átlag 37,1). A kapott adatokat Wilcoxon signed-rank teszttel vetettük össze. Az eredmények alapján szignifikáns különbség (95% CI,  $p < 0,01$ ) volt kimutatható a mért  $VO_{2peak}$  és mindkét módszerrel számolt értékek között: az ACSM módszer túlbecsülte, a  $HR_{rest}$  pedig alulbecsülte a  $VO_{2peak}$  értékeket. Akár az ACSM módszerrel, akár  $HR_{rest}$  módszerrel becsüljük a  $VO_{2max}$  értéket, a jelentős eltérésekből adódóan az edzésfelépítés pontatlanságát, nem kívánt arányú aerob/anaerob edzés eltolódást eredményezhet. Kutatási eredményeinket árnyalja egyfelől az alacsony esetszám, valamint, hogy az elért  $VO_{2peak}$  értékek profi sportolóktól elvárható képest elmaradtak.

## The prominent role of cardiopulmonary exercise testing in the performance diagnostics of professional athletes

Kristóf Barath<sup>1</sup>, Rita-Beáta Gagyí<sup>2</sup>, Veronika Bíber<sup>3</sup>, Regina Pálföldi<sup>4</sup>, Tamás Forster<sup>4</sup>, Tamás Szili-Török<sup>5</sup>, Erika Balázs<sup>6</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Pulmonology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>5</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

<sup>6</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department, Szeged

### **Keywords:** CPET, performance diagnostics

Cardiopulmonary exercise testing (CPET) is a widely used test not only in the patient population, but also in the performance assessment of elite athletes. The measured (and calculated) values provide information not only on the cardiac and pulmonary systems, but also on the metabolic status of the skeletal muscles. The maximal oxygen uptake value per kilogram of body weight ( $VO_{2max}$ ) is one of the most important parameters, which can only be measured during CPET. Since this test is time-consuming and equipment-intensive, several methods are used by athletes to estimate  $VO_{2max}$ . In our research, we wanted to measure the accuracy of these estimated values. In our study, we performed CPET on 24 professional football players before their winter preparation period. We used cycle ergometer, uniformly a 20 W/min ramp protocol until their subjective maximum level, which they objectively reached based on the RER (respiratory exchange ratio, average: 1.148). We compared the measured  $VO_{2peak}$  values (average: 46.4 ml/kg/min) with the estimated values based on the maximum performance value suggested by the American College of Sports Medicine (ACSM, average: 49.1), and the resting heart rate method ( $HR_{rest}$ , average 37.1). The obtained data was compared with Wilcoxon signed-rank test. Based on the results, a significant difference (95% CI,  $p < 0.01$ ) was found between the measured  $VO_{2peak}$  and both methods of calculated  $VO_{2max}$  values: the ACSM method overestimated, while the  $HR_{rest}$  method underestimated the  $VO_{2peak}$  values. Whether we estimate the  $VO_{2max}$  value with the ACSM method or the  $HR_{rest}$  method, the significant differences may result in the inaccuracy of the training structure, and an unwanted shift in the aerobic/anaerobic training ratio. Our research results are nuanced by the low number of cases, and the fact that the achieved  $VO_{2peak}$  values were below the expected level for professional athletes.



## Betegség, doppingszerek, hirtelen szívhálal – egészségtudatos-e a magyar sportvilág? Nagyszámú sportoló ismereteinek feltérképezése prospektív kérdőív felmérésrel

Benkő Regina<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Zámódi Márk<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, prevenció, kérdőív, HSZH

**Bevezetés:** A sportolói egészségkárosodás, hirtelen szívhálal (HSZH) megelőzésében alapvető a megfelelő primer/szekunder prevenció. Nem tisztázott, hogy a sportolók és szakemberek kellő tudással rendelkeznek-e ezen a területen.

**Cél:** A sportolók ismereteinek felmérése az egészségüket veszélyeztető állapotok időben történő felismerése és kezelése vonatkozásában, az egyéni, az edzői és a sportorvosi hozzáállásra összpontosítva. Módszerek: 1-10-es skálán megválaszolható kérdésekből álló anonim kérdőívben a sportolók és edzőik alarmírozó tünetekkel, betegségekkel, doppingszerek használatával kapcsolatos tájékozottságára, hozzáállására, kezelésére kérdeztünk rá.

**Eredmények:** 1000 sportoló (férfi: 641, <18é: 430) válaszait elemeztük. A sportolók 86,8%-a tudja, hogy a betegen edzés káros az egészségre, de 53,0%-uk enyhe, 15,4%-uk lázas betegség esetén sem hagyja ki az edzést. A kitöltők 64,6%-a szerint kell foglalkozni a HSZH-lal, de 55,3% nem tájékozott a témában. 54,2% érzi úgy, hogy őt a HSZH veszély nem fenyegeti (fiatal vs. idős: 61,0 vs. 41,5%,  $p < 0,001$ ). A sportolók 26,7%-a állítja, hogy a sportorvosi vizsgálat során az orvos részben vagy egyáltalán nem szánta rá figyelmét, 11,8%-nak nem válaszolták meg a kérdéseit, 12,3% kapott már versenyengedélyt vizsgálat nélkül. A válaszadók 69,1%-a igényelné a rendszeres sportorvosi szűrést és 69,4% szerint a sportélettani vizsgálatok elősegítenék a fejlődését, de 55,1%-ánál az edző nem használja az eredményeket az edzéseken. 21,8% megnövekedett HSZH rizikó ellenére sem hagyta abba a versenysportot. A sportolók csak 14,7%-a figyeli szorosan a doppinglistát, 40,6%-a tájékozott az illegális teljesítményfokozók hosszútávú egészségkárosító hatásaival, és 0,7% vallja, hogy használt már doppingszert.

**Konklúziók:** Eredményeink szerint a sportolók és sportszakemberek a betegségek fizikai terheléssel összefüggő egészségkárosító hatásáivá kapcsolatos ismeretei nagyfokú hiányosságokat mutatnak, oktatásuk fejlesztése kiemelt egészségügyi feladat.

## Is the Hungarian Sports Community Health-Conscious? Exploring Athletes' Awareness through a Prospective Questionnaire on Illness, Doping, and Sudden Cardiac Arrest

Regina Benkő<sup>1</sup>, Ágnes Varga<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Dóra Boroncsok<sup>1</sup>, Panka Éva Kulcsár<sup>1</sup>, Márk Zámódi<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Orsolya Kiss<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** sportcardiology, prevention, questionnaire, SCD

**Introduction:** Proper primary/secondary prevention is essential for avoiding sudden cardiac death (SCD) and keeping athletes healthy. It is unclear if athletes and coaches have sufficient knowledge in this area.

**Aim:** To measure the athletes' knowledge about recognizing and managing health endangering conditions, focusing on individual, coaching, and medical attitudes. **Methods:** We questioned athletes and their coaches using an anonym questionnaire about their awareness, approach, and treatment regarding alarming symptoms, illnesses, and the use of performance enhancers on a scale of 1-10.

**Results:** 1000 athletes filled out our form (male: 641, <18 y: 430). 86.8% of the athletes know, that training during illness is harmful to their health, but 53.0% of them still train with a mild illness, and 15.4% train even with fever. Almost two third, 64.6% of the responders say that SCD is an important topic, but 55.3% are not well informed on the subject and 54.2% feel that SCD does not threaten them (young vs. old: 61.0 vs. 41.5%,  $p < 0.001$ ). More than one quarter, 26.7% of the athletes claim that during examinations, they only get partial or almost no attention from the doctor, 11.8% say their questions were not answered, and 12.3% have already received pre-participation authorizations without examinations. 69.1% would do regular screenings, and 69.4% believe that ergospirometry would contribute to their development, but coaches of 55.1% would not use these results in training planning. In case of increased risk of SCD, 21.8% of athletes would not quit competitive sports. Only 14.7% of athletes follow the anti-doping list, 40.6% are informed about long-term health-damaging effects of illegal performance enhancers, and 0.7% admit using doping substances.

**Conclusions:** According to our results, athletes and sports professionals are lacking proper knowledge of the health-damaging effects of diseases related to physical exertion, improving their education is a crucial healthcare task.

## Táplálkozási szokások hatása a sportolói teljesítményre NB2-es labdarúgó csapat vizsgálati eredményei alapján

Dulka Gabriella<sup>1</sup>, Gagyi Rita-Beáta<sup>2</sup>, Mikulán Rita<sup>3</sup>, Biber Veronika<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Forster Tamás<sup>6</sup>, Balázs Erika<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert

Orvostudományi Kar, Sportorvostani Tanszék

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** táplálkozás, VT 1-2-3 teljesítmény – ventilációs küszöb

**Bevezetés:** A helyes táplálkozás hatékony eszköz a sportteljesítmény növeléséhez. Tanulmányunk célja a táplálkozási szokások és sportolói teljesítmény közötti összefüggés vizsgálata fiatal másodosztályban szereplő labdarúgóknál.

**Módszerek:** Felmértük egy felnőtt labdarúgó csapat játékosainak étkezési szokásait részletes kérdőív segítségével. Adatokat gyűjtöttünk a bevitt táplálék összetevőiről, az étkezések edzéshez viszonyított időpontjáról, rendszerességéről. A sportolók teljesítményét cardiopulmonális terheléses vizsgálattal mértük fel kerékpár ergométeren ramp-protokoll mellett (20 Watt/min) szubjektív maximális szintjük eléréséig. A következő adatokat gyűjtöttük: VO<sub>2max</sub>, VT1, VT2, VT3 teljesítmény, FEV1 értékek, deszaturáció előfordulása.

**Eredmények:** A vizsgálatban 24 férfi vett részt (átlagéletkoruk 24,5–3,9 év). Átlag BMI-jük 23,4–1,3, átlag mért VO<sub>2max</sub> érték 46,4–5,1 ml/kg/min. A vizsgált sportolók 100%-ban quadriceps fáradás miatt függesztették fel a terhelést. Átlag FEV1 értékeik 4,6–0,5 L és 97,0–10,5%. Minden sportoló rendszeresen visz be húst vagy tejterméket. A rendszeresen édességet fogyasztó sportolók VT1 teljesítménye az édességet nem fogyasztókhoz képest alacsonyabb volt (84,4–19,4 vs. 104,2–24,1 W, p=0,04). A sportolók 29%-a fogyaszt koffeint, mely teljesítményüket nem befolyásolja. A kreatint fogyasztóknál (58%) a VO<sub>2max</sub> szintje megegyezett, míg VT2, VT3 teljesítmény szintjük, és FEV1 értékük alacsonyabb volt, mint a kreatint nem fogyasztóké (VT2 192,9–35,5 vs. 228,2–33,2 W, p=0,02; VT3 262,1–28,1 vs. 290,4–33,4 W, p=0,04; FEV1 4,4–0,5 vs. 4,9–0,5 L, p=0,02; 92,5–10,8 vs. 103,1–6,4%, p=0,01). Ugyanakkor, a kreatint fogyasztók kevésbé deszaturálódtak a terhelés során (14% vs. 50%, p=0,05). Nem találtunk teljesítménybeli különbséget az étkezések gyakorisága és időpontja függvényében.

**Következtetés:** Adataink alapján a diéta jellege és a sportolók által használt táplálék kiegészítő fontos szerepet kaphatnak a teljesítmény optimalizálásában.

## The Impact of Dietary Habits on Athletic Performance: Results Based on an Investigation of a Second Division Football Team

Gabriella Dulka<sup>1</sup>, Rita-Beáta Gagyi<sup>2</sup>, Rita Mikulán<sup>3</sup>, Veronika Biber<sup>4</sup>, Tamás Szili-Török<sup>5</sup>, Tamás Forster<sup>6</sup>, Erika Balázs<sup>7</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of sports sciences

<sup>4</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine

<sup>5</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>7</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department, Szeged

**Keywords:** dietary habits, VT 1-2-3 performance – ventilatory threshold

**Introduction:** Proper nutrition is an effective tool for enhancing sports performance. The aim of our study is to investigate the correlation between dietary habits and athletic performance in young football players competing in the second division.

**Methods:** We surveyed the dietary habits of football team players using a detailed questionnaire. Data were collected on the components of their food intake, the timing of meals in relation to training, and the regularity of their eating habits. Athletes' performance was assessed through cardiopulmonary exercise testing on a cycle ergometer using a ramp protocol (20 Watt/min) until reaching their subjective maximum level. The following data were collected: VO<sub>2max</sub>, VT1, VT2, VT3 performance, FEV1 values, and the occurrence of desaturation.

**Results:** The study involved 24 male participants with an average age of 24.5 ± 3.9 years. Their average BMI was 23.4 ± 1.3, and the mean measured VO<sub>2max</sub> value was 46.4 ± 5.1 ml/kg/min. All examined athletes suspended exercise due to quadriceps fatigue. The average FEV1 values were 4.6 ± 0.5L and 97.0 ± 10.5%. Every athlete regularly consumed meat or dairy products. Athletes who regularly consumed sweets showed lower VT1 performance compared to non-consumers (84.4 ± 19.4 vs. 104.2 ± 24.1W, p=0.04). 29% of athletes consumed caffeine, which did not affect their performance. Among creatine consumers (58%), the VO<sub>2max</sub> level was similar, but their VT2, VT3 performance, and FEV1 values were lower than non-consumers (VT2 192.9 ± 35.5 vs. 228.2 ± 33.2W, p=0.02; VT3 262.1 ± 28.1 vs. 290.4 ± 33.4W, p=0.04; FEV1 4.4 ± 0.5 vs. 4.9 ± 0.5 L, p=0.02; 92.5 ± 10.8 vs. 103.1 ± 6.4%, p=0.01). However, creatine consumers desaturated less during exercise (14% vs. 50%, p=0.05). No performance differences were found based on the frequency and timing of meals.

**Conclusion:** According to our data, the nature of diet and the dietary supplements used by athletes can play an important role in optimizing performance.

## Módszer kidolgozása a DPP-4-gátlók személyre szabott alkalmazása érdekében

Tatai Ottó

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** Diabetes mellitus, DPP-4-gátlók, személyre szabott orvoslás

**Bevezetés:** A diabetes mellitus nagy populációt érintő kórkép, melynek előfordulása jelentősen növekszik a magyar emberek körében is, felmérések szerint fél millió főre tehető. E betegség sajnos ritkán gyógyítható, azonban viszonylag jól kezelhető. Az erre használt egyik ilyen gyógyszer családot a DPP-4-gátlók képezik. A kezelést megnehezíti, hogy a páciensek sokszor helytelen dózisban, valamint többségük egy év után egyáltalán nem szedi a gyógyszerét.

**Célkitűzés:** Olyan módszer kifejlesztése, mely képes adott szérummintának DPP-4 aktivitását meghatározni. Ezzel lehetőség nyílt meghatározni egy beteg optimális gyógyszer-dózisát csupán egy vérvételt követően.

**Módszerek:** A DPP-4 aktivitás mérése egy kromogén kinetikus módszerrel történik DPP-4 specifikus szubsztráttal (H-Gly-Pro-pNA). A mérések a COBAS INTEGRA 400 plus kémiai analizátoron lettek elvégezve. Az eljárás DPP-4-gátlókkal kezelt (n=10), illetve nem kezelt (n=201) emberi szérum mintákon, valamint vérplazmán (n=70) volt tesztelve.

**Eredmények:** A beállított módszer specifikus (DPP-4-gátlószér (sitagliptin) mellett az aktivitás 5% alatti). Az IC50 értékek meghatározásra kerültek a leggyakrabban használt DPP-4-gátlószerekre: sitagliptin (19 nM), saxagliptin (10,5 nM) és vildagliptin (91 nM), mely eredmények hasonlóak a korábbi klinikai tanulmányokkal. Összehasonlításra került ugyanazon egyének szérum, illetve plazma aktivitása, mely erős korrelációt mutatott ( $R_2=0,9148$ , n=70). A kontroll csoport DPP-4 aktivitása  $147,3 \pm 4,181$  U/l, mely szignifikánsan alacsonyabb volt a DPP-4 gátlókat szedő betegekben:  $48,62 \pm 12,22$  U/l (átlag  $\pm$  SEM,  $p<0,01$ ).

**Konklúzió:** A beállított módszer alkalmas a DPP-4-gátlókkal kezelt betegek azonosítására, valamint a kezelés hatékonyságának becslésére. Az enzimaktivitás csökkenésének mértéke arányban állhat a klinikai hatásossággal is, mely lehetővé teszi később az egyén személyre szabott dózisának megállapítását.

## Developing a method for personalised use of DPP-4 inhibitors

Ottó Tatai

University of Debrecen, Faculty of Medicine, Division of Clinical Physiology, Debrecen

**Keywords:** Diabetes mellitus, DPP-4 inhibitors, personalised medicine

**Introduction:** Diabetes mellitus is a disease affecting a large population, and its prevalence is increasing significantly in Hungary, with estimates of half a million people. Unfortunately, this disease is rarely curable but relatively well treatable. One such family of drugs used for this purpose are DPP-4 inhibitors. Treatment is complicated by the fact that patients often take the wrong dosage and most of them stop taking their medication after a year.

**Aim:** To develop a method to determine the DPP-4 activity of a given serum sample. This may allow to define the optimal drug dose for a patient after only one blood sample.

**Methods:** DPP-4 activity is measured using a chromogenic kinetic method with a DPP-4 specific substrate (H-Gly-Pro-pNA). Measurements were performed on the COBAS INTEGRA 400 plus chemical analyzer. The method was tested on human serum samples treated (n=10) and not treated (n=201) with DPP-4 inhibitors and on blood plasma (n=70).

**Results:** The set-up is specific (activity below 5% with DPP-4 inhibitor (sitagliptin)). IC50 values were determined for the most commonly used DPP-4 inhibitors: sitagliptin (19 nM), saxagliptin (10.5 nM) and vildagliptin (91 nM), results similar to previous clinical studies. The serum and plasma activity of the same individuals were compared and showed a strong correlation ( $R_2=0.9148$ , n=70). The DPP-4 activity of the control group was  $147.3 \pm 4.181$  U/l, which was significantly lower in patients taking DPP-4 inhibitors:  $48.62 \pm 12.22$  U/l (mean  $\pm$  SEM,  $p<0.01$ ).

**Conclusion:** The presented method is suitable for identifying patients treated with DPP-4 inhibitors and for estimating the efficacy of treatment. The extent of the decrease in enzyme activity may also be proportional to clinical efficacy, which could allow later tailoring of the individual's dose.

## A levoszimendan és aktív metabolitjának a mitokondrium működésére kifejtett hatásainak vizsgálata

Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>2</sup>, Takács-Ördög Katalin<sup>2</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Vámos Eszter<sup>3</sup>, Juhász Kata<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Deres László<sup>2</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

**Kulcsszavak:** pozitív inotróp szerek, levoszimendan, OR-1896, mitokondriumfunkció, mitokondriális membránpotenciál

**Bevezetés:** A kalcium érzékenyítő levoszimendánt akut dekompensált szívelégtelenség kezelésére használjuk. A szervezetben gyorsan lebomló levoszimendan 4-7%-a farmakológiailag aktív, hosszú félélet idejű OR-1896 metabolitává alakul, aminek az anyavegyülethez hasonló hatásai vannak. Munkánkban ezen molekulák mitokondriális működésre kifejtett hatásait vizsgáltuk.

**Módszerek:** H9c2 sejtenyészetet 2 órán keresztül 1 nM és 10 µM közötti koncentrációjú levoszimendánnal és OR-1986-tal inkubáltuk. A mitokondriális oxigénfelhasználást Agilent Seahorse XFP készülékkel, Mito Stress teszttel határoztuk meg. A mitokondriális membránpotenciál változást JC-1 festéssel vizsgáltuk.

**Eredmények:** A levoszimendan minden koncentrációban a sejtlegzés hatékonyságának tendenciaszerű romlását okozta, 100 nM-os koncentrációban a maximális légzés és a tartalék légzési kapacitás szignifikáns csökkenésével ( $p < 0,05$ ). Az OR-1986 viszont a legalacsonyabb vizsgált, 1 nM-os koncentrációban javította a maximális mitokondriális légzést ( $p < 0,05$ ). JC-1 festéssel a levoszimendan minden mért koncentrációjával a membránpotenciál károsodására utaló piros/zöld fluoreszcencia arány csökkenést figyeltünk meg. Ez a változás 10 nM, 1 µM és 10 µM esetén volt szignifikáns ( $p < 0,05$ ), míg OR-1986 hatására nem tapasztaltunk hasonló eltérést.

**Megbeszélés:** A levoszimendan a mitokondriális funkció kismértékű romlását okozta, míg aktív metabolitjánál ezt a hatást nem figyeltük meg, alacsony koncentrációban pozitív hatása is volt a mitokondriális légzésre.

## The effects of levosimendan and its active metabolite on mitochondrial function

Kitti Bruszt<sup>1</sup>, Orsolya Horváth<sup>2</sup>, Katalin Takács-Ördög<sup>2</sup>, Szilárd Tóth<sup>1</sup>, Eszter Vámos<sup>3</sup>, Kata Juhász<sup>3</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, László Deres<sup>2</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology

<sup>2</sup>Szentágotthai Research Centre, University of Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, Medical School,

Department of Biochemistry and Medical Chemistry, Pécs

**Keywords:** positive inotropic agents, levosimendan, OR-1896, mitochondrial function, mitochondrial membrane potential

**Introduction:** The calcium sensitizer levosimendan is used for the treatment of acute decompensated heart failure. 4-7% of the rapidly degradable levosimendan is metabolized to the pharmacologically active, long half-life metabolite OR-1896, which has beneficial effects similar to the parent compound. In our work we investigated the effects of these molecules on mitochondrial function.

**Methods:** H9c2 cell cultures were incubated with levosimendan and OR-1986 at concentrations between 1 nM and 10 µM for 2 h, and mitochondrial oxygen consumption was determined using Agilent Seahorse XFP Analyzer. Changes in mitochondrial membrane potential were assessed by JC-1 staining.

**Results:** Levosimendan caused a trend-like deterioration in cellular respiratory efficiency at all concentrations, with significant decreases in maximal respiration and spare respiratory capacity at a concentration of 100 nM ( $p < 0,05$ ), whereas OR-1986 increased maximal mitochondrial respiration at the lowest tested concentration at 1 nM ( $p < 0,05$ ). With JC-1 staining, we observed a decrease in the red/green fluorescence ratio that indicates membrane potential damage at each measured concentrations of levosimendan. This change was significant at 10 nM, 1 µM and 10 µM ( $p < 0,05$ ), whereas no similar difference was observed with OR-1986.

**Discussion:** Levosimendan caused a slight deterioration of mitochondrial function, whereas this effect was not observed for its active metabolite, in fact, it had even a mild positive effect on mitochondrial respiration at very low concentrations.

## A humán iPSC eredetű szívmozgásejtek felhasználási lehetőségei és érlelése egy biomimetikus mikrokönyezetben

Kistamás Kornél<sup>1</sup>, Polgári Suchitra<sup>1</sup>, Lamberto Federica<sup>2</sup>, Zana Melinda<sup>1</sup>, Halmóczy Sárolta<sup>3</sup>, Pálos Veronika Teréz<sup>3</sup>, Dulac Martin<sup>4</sup>, Jedlovsky-Hajdú Angéla<sup>3</sup>, Bergaud Christian<sup>5</sup>, Dinnyés András<sup>6</sup>

<sup>1</sup>BioTalentum Kft., Gödöllő, Magyarország

<sup>2</sup>Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élettani és Takarmányozási Intézet, Élettani és Állategészségügyi Tanszék, Gödöllő, Magyarország

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Nanokémiai Kutatócsoport

<sup>4</sup>OSPIN GmbH, Helmholtzstraße 9, 10587 Berlin, Germany

<sup>5</sup>Laboratory for Analysis and Architecture of Systems – French National Centre for Scientific Research, University of Toulouse, 7 avenue du Colonel Roche, F-31400, Toulouse, France

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Sejtbiológia és Molekuláris Medicina Tanszék

**Kulcsszavak:** hiPSC-CM, indukált pluripotens őssejt, szívmozgásejt, bioreaktor, organ-on-a-chip, kardiotoxicitás  
Az utóbbi időben egyre inkább előtérbe kerülnek a humán indukált pluripotens őssejtekből származó szívmozgásejtek (hiPSC-CM) és Heart-on-a-Chip technológiát alkalmazó kardiális modellek, ugyanis ezek fontos platformként szolgálhatnak mind egészséges, mind betegmodellek esetében, valamint az *in vitro* kardiotoxicitás területén.

A laboratóriumunkban kifejlesztett sejtek spontán összehúzódásokat végeznek és kifejezik az irodalomban a leggyakrabban karakterizálásra használt szívmozgásejt markereket. Ezen sejtek felhasználhatóak *in vitro* kardiotoxicitás mérésekre. Méréseink igazolták az egyes toxikus vegyszerek (pl. doxorubicin, menadion) káros hatásait, melyeket életképességi és ROS mérésen alapuló vizsgálatokkal végeztünk. Megvizsgáltuk a toxikus hatású bisfenol A (BPA) szívmozgásejtekre kifejtett hatását és azt találtuk, hogy a kontrakciós paramétereket és frekvenciát jelentősen befolyásolja a szer, emellett olyan proteomikai változásokat is indukál melyek akár kardiovaszkuláris megbetegedésekhez is vezethetnek.

A sejtek kardiotoxicitás vizsgálatokban történő felhasználásának egyik limitációja a sejtek érettségi állapota. Munkánk során ötvözzük a biológiai- és anyagtudományokat, mely során a sejtek érlelését egy komplex rendszerben végezzük, biomimetikus mikrokönyezet, elektromos és mechanikus stimuláció segítségével, valamint szignalizációs útvonalak serkentésével, mindezt 3D sejt-scaffold elrendezésben, az extracelluláris mátrix modellezésével megvalósítva. A fő célunk egy szabályozott mikrokönyezetben tartott sejtes modellrendszer létrehozása, mely az orvosi alkalmazásokhoz releváns humán *in vitro* eszközként növelheti a gyógyszerfejlesztések és toxikológiai vizsgálatok hatékonyságát és transzlációs potenciálját, egyúttal csökkentve a szükséges kísérleti állatok számát.

**Projektek:** EU Horizon 2020 No. 812660 (DohART-NET) és No. 953138 (EMAPS-Cardio) projektek, valamint az NKFI Alapból finanszírozott TKP2021-EGA-28 és 2020-1.1.5.-GYORSÍTÓSAV-2021-00016 projektek.

## Potential applications of iPSC-derived cardiomyocytes and the need for cardiac maturation

Kornél Kistamás<sup>1</sup>, Suchitra Polgári<sup>1</sup>, Federica Lamberto<sup>2</sup>, Melinda Zana<sup>1</sup>, Sárolta Halmóczy<sup>3</sup>, Veronika Teréz Pálos<sup>3</sup>, Martin Dulac<sup>4</sup>, Angéla Jedlovsky-Hajdú<sup>3</sup>, Christian Bergaud<sup>5</sup>, András Dinnyés<sup>6</sup>

<sup>1</sup>BioTalentum Ltd., H-2100 Gödöllő, Hungary

<sup>2</sup>Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Physiology and Animal Nutrition, Department of Physiology and Animal Health, H-2100 Gödöllő, Hungary

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Laboratory of Nanochemistry

<sup>4</sup>OSPIN GmbH, Helmholtzstraße 9, 10587 Berlin, Germany

<sup>5</sup>Laboratory for Analysis and Architecture of Systems – French National Centre for Scientific Research, University of Toulouse, 7 avenue du Colonel Roche, F-31400, Toulouse, France

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Cell Biology and Molecular Medicine

**Keywords:** hiPSC-CM, induced pluripotent stem cells, cardiomyocyte, bioreactor, electrospun scaffolds, organ-on-a-chip, cardiotoxicity

Human induced pluripotent stem cell-derived cardiomyocytes (hiPSC-CMs) and Heart-on-a-Chip tools are considered as relevant platforms for modelling cardiac tissues in healthy and diseased states. Additionally, these systems are human-based platforms potentially applicable for developing cardioprotective drugs and test *in vitro* cardiotoxicity.

Our hiPSC-CMs express those cardiac biomarkers that are generally used for benchmarking human cardiomyocytes. The hiPSC-CMs show a spontaneous beating pattern and can be used for cardiotoxicity readouts. Our results prove the adverse effects of well-known cardiotoxic drugs, such as doxorubicin, menadione with cell viability and ROS detection assays. Furthermore, we tested Bisphenol A (BPA), which is generally linked to metabolic diseases or cancer. Our results show that BPA alters the beating patterns of hiPSC-CMs, while causing proteomic changes which might contribute to cardiovascular diseases.

Besides their potential in toxicology the maturity status of hiPSC-CMs remains as a limitation. Our new concept of cardiomyocyte maturation generates a link between biomedical and material sciences. We aim to apply various stimulations to achieve higher maturation of the cells, which is monitored by the appropriate changes in maturation markers. The biomimetic microenvironment that enables mechanical and electrical stimulation is combined with the possibility to activate signalling pathways with bioactive molecules on the surface of electrospun scaffolds to mimic the native extracellular matrix. Our goal is to provide a human-relevant *in vitro* model to increase the efficacy and translational value of drug development and cardiotoxicity safety screenings while reducing the number of the laboratory animals required.

**Support:** EU Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie No. 812660 (DohART-NET), No. 953138 (EMAPS-Cardio), and No. 2020-1.1.5.-GYORSÍTÓSAV-2021-00016, No. TKP2021-EGA-28 from the National Research, Development and Innovation Fund.

## Nemi különbségek vizsgálata doxorubicin által kiváltott krónikus kardiotoxicitásban patkány modellben

Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Volford Dávid<sup>1</sup>, Greschik Zsombor<sup>1</sup>, Kis Merse<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kóréletlani Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

### **Kulcsszavak:** doxorubicin, kardiotoxicitás, fibrózis

A doxorubicin (DOXO) egy gyakran alkalmazott kemoterápiás szer, melynek klinikai használatát a krónikus kardiotoxicitás korlátozhatja. A DOXO által kiváltott krónikus kardiotoxicitás súlyosságát a női nem befolyásolhatja. Jelen kísérletünkben célunk a doxorubicin által kiváltott krónikus kardiotoxicitás súlyosságában fellépő esetleges nemi különbségek vizsgálata volt. Ehhez hím, ill. nőstény Wistar patkányokat (300–400 g) a következő 2-2 csoportra osztottunk: fiziológiás sóoldattal (ip. 1 ml/kg 6 ciklusban 2 hétig) kezelt kontroll, ill. doxorubicinnel (ip. 1 mg/kg 6 ciklusban 2 hétig) kezelt csoportok, melyeket 13 hétig követtünk nyomon. A 12. héten a szív funkciójának és morfológiájának a megítélésére echokardiográfiás vizsgálatokat végeztünk. A 13. héten izolált szívmintákból szövettani vizsgálatokat végeztünk a fibrózis megítélésére, ill. RT-qPCR-t alkalmaztunk a szívműködésével, ill. fibrózisával kapcsolatos markergének bal kamrai expressziójának az értékelésére. Az echokardiográfiás eredményeink a DOXO hatására mind a hímekben, mind a nőstényekben a bal kamrafal szignifikáns elvékonyodását, valamint diasztolés diszfunkció kifejlődését igazolták az azonos nemű kontroll csoportokhoz képest. Azonban DOXO hatására csak a hímekben növekedett meg szignifikánsan a bal kamrai végszisztolés átmérő, ill. csökkent jelentősen az ejekciós frakció. A fibrózis mértéke hasonló volt mindkét nemben. A DOXO hatására mindkét nemben kifejlődött a krónikus kardiotoxicitás, amelyet a falak elvékonyodása, diasztolés diszfunkció és fibrózis jellemez, azonban markáns szisztolés diszfunkció csak a hímeknél volt megfigyelhető. Azonban további szövettani és molekuláris vizsgálatok szükségesek a DOXO által kiváltott kardiotoxicitás részletesebb jellemzésére mindkét nemben. Továbbá modellünk alkalmasnak látszik új szerek tesztelésére a kamrai átépülés gátlására DOXO indukálta krónikus kardiotoxicitásban mindkét nemben.

## Investigation of the sex-based differences in the severity of doxorubicin-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

Klaudia Kupecz<sup>1</sup>, Réka Losonczy<sup>1</sup>, Dávid Volford<sup>1</sup>, Zsombor Greschik<sup>1</sup>, Merse Kis<sup>1</sup>, Réka Somogyi<sup>1</sup>, Gábor Cserni<sup>2</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Pathophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology

### **Keywords:** doxorubicin, cardiotoxicity, fibrosis

*Doxorubicin (DOXO) is a widely used chemotherapeutic agent. The development of chronic cardiotoxicity might limit its clinical application. The severity of DOXO-induced chronic cardiotoxicity might also be influenced by female sex. In our present study, we aimed to investigate the potential effects of sex-based differences on the development of DOXO-induced chronic cardiotoxicity in a rat model. Therefore, male and female Wistar rats (300–400 g) were divided into 2-2 groups: control treated with physiological saline (ip. 1 ml/kg in 6 cycles for 2 weeks) and DOXO (ip. 1 mg/kg in 6 cycles for 2 weeks) groups. Then, the animals were followed up for 13 weeks. At week 12, echocardiography was performed to assess cardiac function and morphology. At week 13, histopathological examinations of isolated heart samples were performed to assess fibrosis, and RT-qPCR was used to assess the left ventricular expression of marker genes associated with myocardial stretch and fibrosis. Echocardiography revealed diastolic dysfunction and a significant thinning of the left ventricular walls after DOXO compared to the sex-matched controls. However, only males showed a significant increase in the left ventricular end-systolic diameter and a marked decrease in ejection fraction. The degree of fibrosis was similar in both sexes. In response to DOXO, chronic cardiotoxicity characterized by wall thinning, diastolic dysfunction, and fibrosis developed in both sexes, but marked systolic dysfunction was only observed in males using the present dose of DOXO. Further histopathologic and molecular measurements are needed to better characterize the sex-based differences in our DOXO-induced cardiotoxicity model. Furthermore, our model may be suitable for testing new agents to attenuate DOXO-induced chronic cardiotoxicity in both sexes.*

## A BGP-15 terápiás hatása imatinib indukálta kardiotoxicitás kezelésében, patkánymodellben

Szabó Renáta<sup>1</sup>, Nagy András-Levente<sup>1</sup>, Börzsei Denise<sup>1</sup>, Hoffmann Alexandra<sup>1</sup>, Kiss Viktória<sup>1</sup>, Toldi Éva<sup>2</sup>, Almási Nikoletta<sup>1</sup>, Török Szilvia<sup>1</sup>, Veszelka Médea<sup>1</sup>, Neuperger Patrícia<sup>3</sup>, Szebeni Gábor<sup>3</sup>, Varga Csaba<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezetani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>Net Vet Kft. Állatorvosi Rendelőintézet

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Funkcionális Genomikai Laboratórium

<sup>4</sup>HR-Pharma Kft.

**Kulcsszavak:** kardiotoxicitás, imatinib, gyulladás, terápia

**Bevezetés:** Az utóbbi években az onkoterápia rohamos fejlődésnek indult, ennek kapcsán azonban előtérbe kerültek a daganatellenes szerek és kezelések okozta mellékhatások is. Mindamellett, hogy az imatinib (Imtb) egy ígéretes daganatellenes szer, mellékhatás-profiljában megjelenhet a kardiotoxicitás.

**Célkitűzés:** Munkánk célja, hogy tisztázzuk az Imtb kezelés funkcionális és gyulladásos biokémiai profilját, továbbá hogy vizsgáljuk a BGP-15 potenciális terápiás hatását.

**Módszerek:** Kísérleteinkhez hím Wistar patkányokat használtunk, melyek egy csoportját kéthetes Imtb kezelésben részesítettük (60 mg/kg, napi egyszer per os). Annak vizsgálatára, hogy a BGP-15 rendelkezik-e kardiovaszkuláris védő funkcióval, az állatok további csoportja a kéthetes Imtb kezelés mellett, BGP-15 kezelést is kapott, melyet az Imtb kezelés leteltével további két hétig folytattunk (10 mg/kg, napi egyszer, per os). A kísérleti periódus végén M-mód echocardiográfiás vizsgálatot végeztünk, továbbá ELISA módszerrel meghatároztuk a szérum B-típusú nátriuretikus peptid (BNP) koncentrációját, valamint patkány Legendplex mérések segítségével feltérképeztük az Imtb/BGP-15 kezelések következtében változó gyulladásos paramétereket.

**Eredmények:** Echocardiográfiás eredményeink alapján a BGP-15 szignifikánsan javította az Imtb kezelés következtében károsodott szisztolés funkciót jelző értékeket, melyet a BNP koncentráció, továbbá a gyulladást jelző paraméterek csökkenése is alátámasztott.

**Konklúzió:** Vizsgálataink alapján elmondható, hogy a BGP-15 terápia kedvezően befolyásolja az Imtb daganatellenes szer kardiovaszkuláris kórfolyamatait.

**Köszönetnyilvánítás:** A munkát a Bolyai János Kutatói Ösztöndíj (BO/00564/22), valamint a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-5-SZTE-718 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatói, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. Szabó R. és Nagy A. megosztott első szerzőként szerepelnek az absztraktban.

## Therapeutic effect of BGP-15 in the treatment of imatinib-induced cardiotoxicity in a rat model

Renáta Szabó<sup>1</sup>, András-Levente Nagy<sup>1</sup>, Denise Börzsei<sup>1</sup>, Alexandra Hoffmann<sup>1</sup>, Viktória Kiss<sup>1</sup>, Éva Toldi<sup>2</sup>, Nikoletta Almási<sup>1</sup>, Szilvia Török<sup>1</sup>, Médea Veszelka<sup>1</sup>, Patrícia Neuperger<sup>3</sup>, Gábor Szebeni<sup>3</sup>, Csaba Varga<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Department of Physiology, Anatomy and Neuroscience

<sup>2</sup>Net Vet Ltd. Veterinary Clinic

<sup>3</sup>Biological Research Centre, Szeged, Laboratory of Functional Genomics

<sup>4</sup>HR-Pharma Ltd.

**Keywords:** cardiotoxicity, imatinib, inflammation, therapy

**Background:** Oncotherapy has made rapid progress in recent years; however, this has also brought the side effects of cancer drugs and treatments to the fore. Although imatinib (Imtb) is a promising cancer drug, its side effect profile may include cardiotoxicity.

**Aims:** The aim of our work was to clarify the functional and inflammatory biochemical profile of Imtb treatment and to investigate the potential therapeutic effect of BGP-15.

**Methods:** Male Wistar rats were used in our experiment. One group of animals was treated with Imtb (60 mg/kg, once daily per os) for two weeks. To examine whether BGP-15 has a cardiovascular protective function, an additional group of animals received BGP-15 treatment in addition to the two-week Imtb treatment, which was continued for two extra weeks after Imtb treatment (10 mg/kg, once daily per os). At the end of the experimental period, rats were subjected to M-mode echocardiography. During biochemical measurements, B-type natriuretic peptide (BNP) concentration was determined by ELISA method, while Imtb/BGP-15-related inflammatory panel was examined by rat Legendplex.

**Results:** Echocardiographic results show that BGP-15 significantly improved the values indicative of impaired systolic function as a consequence of Imtb treatment, which was underpinned by the reduction in BNP concentration and inflammatory parameters.

**Conclusion:** Our results suggest that BGP-15 therapy has a beneficial effect on Imtb-induced cardiovascular pathologies.

**Acknowledgement:** This work was supported by János Bolyai Research Scholarship (BO/00564/22) and by the ÚNKP-23-5-SZTE-718 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the Source of the National Research, Development and Innovation Fund. Renáta S. and András N. contributed equally to this abstract as first authors.

## Pulzushullám analízis és stabilometria együttes használata sportolók terhelésének mérésére; pilot vizsgálat

Szikra Péter<sup>1</sup>, Tóth Miklós<sup>1</sup>, Viszgyel Regina<sup>1</sup>, Páska Ildikó<sup>1</sup>, Mikulán Rita<sup>2</sup>, Sasi Viktor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sport- és Egészségtudományi Intézet, Egészségtudományi és Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Sportorvostani Tanszék

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

**Kulcsszavak:** fotopletizmográfia, stabilometria, sportolók, terhelés vizsgálat

**Bevezetés:** A sportolók egészségének megvédése a terhelhetőségük határainak pontos ismerete nélkül nem lehetséges. A fotopletizmográfia és a stabilometria a klinikumban validált diagnosztikus módszerek, melyek a szív és érrendszeri paraméterek, idegrendszeri egyensúly, stressz hatás, a túlterhelés korai felismerhetősége és a test autonóm működésére vonatkozó adatokat nyújtanak. A két rendszer együttes használata a sportoló terhelhetőségéről gyors és azonnali eredményt kínálhat az edzői stábnak.

**Módszer:** A vizsgálat célcsoportja 6 fős, 12–17 éves (átl. 13,5) igazolt versenyzőkből álló lány lovastorna csapat. A mérések 5 héten keresztül heti 3 lovas edzés alkalmával az edzés megelőző és az edzés utáni 5 percen belül, elkülönített, nyugodt környezetben történtek. A mérésekhez hazai fejlesztésű fotopletizmográfias rendszert (Heartreader:<https://readingtheheart.com/hu/>) és stabilométert (Balancescale: <https://www.bayzoltan.hu>) használtunk. Az adatfeldolgozás SPSS statisztikai programmal kétmintás t-próba elemzéssel és Pearson-féle kétváltozós korrelációs analízissel történt. A kutatásban a versenyzőknél bekövetkező edzetségi szint változását és a két diagnosztikus rendszer eredményeinek összefüggéseit vizsgáltuk.

**Eredmények:** A Heartreader heart fitness score modul eredmények edzés hatására történő változása: átlagos csökkenés 6,98 pont szign.  $p < 0,001$ ; anyagcsere folyamatokat jellemző metabolic fitness score változása: átlagos csökkenés 7,03 szign.  $p < 0,001$ . A Balancescale stability of balance modul eredménye a heart fitness score modulál (0,356) és az overall stability index a metabolic fitness score anyagcsere folyamatokat jellemző modul értékeivel (0,431) szignifikáns korrelációt mutatnak. Következtetések A fotopletizmográfia és stabilometria a sportolói élettani paraméterek megismerésére gyors és eredményes vizsgálati módszerek. A két eltérő vizsgálati módszer korreláló eredményei az edzői team számára erős támaszt nyújthatnak a terhelés optimalizálásához.

## Combined use of pulse wave analysis and stabilometry to measure exercise load in athletes; pilot study

Péter Szikra<sup>1</sup>, Miklós Tóth<sup>1</sup>, Regina Viszgyel<sup>1</sup>, Ildikó Páska<sup>1</sup>, Rita Mikulán<sup>2</sup>, Viktor Sasi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hungarian University of Sports Science, Institute for Sports and Health Sciences, Department of Health Sciences and Sport Medicine

<sup>2</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of sports sciences

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** Photoplethysmography, stabilometry, athletes, exercise load

**Introduction:** Protecting the health of athletes is not possible without an accurate knowledge of the limits of their exercise capacity. Photoplethysmography (PPG) and stabilometry are clinically validated diagnostic methods that provide data on cardiovascular parameters, neuromuscular balance, stress effect, early detection of overload and autonomic function of the body. The combined use of these two systems can provide the coaching staff with rapid and immediate results on the athlete's workload.

**Method:** The target group of the study is a female equestrian gymnastics team of 6 certified athletes aged 12-17 years (mean 13.5). Measurements were taken during 3 riding training sessions per week for 5 weeks in a separate, quiet environment within 5 minutes before and after training. A Hungarian developed PPG system (Heartreader: <https://readingtheheart.com>) and a stabilometer (Balancescale: <https://www.bayzoltan.hu>) were used for the measurements. Data were processed using SPSS statistical software with paired-samples t-test analysis and Pearson's bivariate correlation analysis. The relationship between changes in fitness level of athletes and the correlation of the two diagnostic methods has been investigated.

**Results:** Cumulative score change in Heartreader's heart fitness score module as a result of training: mean decrease 6.98 points  $p < 0.001$ ; Score change in metabolic fitness score as a result of training: mean decrease 7.03 points  $p < 0.001$ . Balancescale's stability of balance module score shows significant correlation with heart fitness score module results (0.356) and overall stability index module with metabolic fitness score results (0.431).

**Conclusions:** PPG and stabilometry are rapid and effective methods of investigation for the assessment of physiological parameters in athletes. The correlated results of these two different test methods can provide a strong support for the coaching team to optimize the workload.



## Az izoflurán anesztézia hatása egerek echokardiográfiás paramétereire

Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Nader Emile Salame Emile<sup>2</sup>, Fekete Krisztina<sup>1</sup>, Takács-Ördög Katalin<sup>3</sup>, Horváth Orsolya<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>, Deres László<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

### **Kulcsszavak:** szívfrekvencia, izoflurán, echokardiográfia

**Bevezetés:** Számos, a szív diasztolés működését jellemző paramétert befolyásol jelentősen a szívfrekvencia, amelynek hátterében a diasztolés telődés idejének csökkenése miatt létrejövő változások állnak. Preklinikai vizsgálatokban kisállatokkal végzett kísérletek gyakran izoflurán altatásban történnek, amelynek ismert negatív kronotróp hatása van. Kísérletünk célja, hogy meghatározzuk azt az izoflurán dózist, amelyben az állatok már nyugodt körülmények között vizsgálhatóak, azonban a frekvencia változásból adódó torzító tényezők még minimálisak.

**Módszer:** Kísérletünkben 10 hónapos hím C57BL/6 egereket vizsgáltunk (n=9) kisállat ultrahang készülék segítségével. Az állatokat a narkózis indukciója után 1,5%, 2,5%, 3,5%, 4,5%, 5,5% izoflurán és oxigén keverékéből álló fenntartó dózis hatásában vizsgáltuk. Megmértük a szív szisztolés (EF) és diasztolés funkcióját jellemző paramétereket (E, A, e', a' DT, E/A, E/e').

**Eredmények:** Igazoltuk, hogy az izoflurán koncentráció növelése szignifikánsan csökkentette (1,5% vs. 3,5%; 1,5% vs. 4,5%, 1,5% vs. 5,5%, 2,5% vs. 4,5%, 2,5% vs. 5,5%, 3,5% vs. 5,5% p<0,05) a szívfrekvenciát. A szisztolés funkciót jellemző EF értékeiben a koncentrációk között szignifikáns eltérés nem volt megfigyelhető. A diasztolés funkciók tekintetében jól megfigyelhető egy tendenciózus változás minden vizsgált paraméterben (E, e', a', E/e', DT) valamint szignifikáns eltérések egyes vizsgálati csoportok között. (Pl.: E, e', E/e': 1,5% és 3,5%; 1,5% és 4,5%; 2,5% és 4,5% p<0,05; DT: 1,5% és 3,5%; 1,5% és 4,5% p<0,05)

**Következtetés:** Az izoflurán koncentráció növelésének hatására az állatok szívfrekvenciája csökkent, ennek hatására pedig a diasztolés paraméterekben tendenciózus és szignifikáns változások figyelhetők meg. Összehasonlítva az irodalomban fellelhető és korábbi saját eredményeink hasonló frekvenciaértékeihez tartozó referencia adataival megállapítható, hogy az optimális izoflurán koncentráció a narkózis fenntartásához a 1,5-2,5%-os dózis.

## Effect of isoflurane anesthesia on echocardiographic parameters in mice

Szilárd Tóth<sup>1</sup>, Emile Nader Emile Salame<sup>2</sup>, Krisztina Fekete<sup>1</sup>, Katalin Takács-Ördög<sup>2</sup>, Orsolya Horváth<sup>2</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>, László Deres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology

<sup>2</sup>Szentágotthai Research Centre, University of Pécs, Pécs

**Keywords:** Heart rate, Isoflurane, Echocardiographia  
**Introduction:** Echocardiographic parameters characterizing the diastolic function are highly dependent on heart rate, due to change in the diastolic filling time. Experiments on small animals are often performed under isoflurane anaesthesia in preclinical studies, which compound has a known negative chronotropic effect. The aim of our experiment is to determine the isoflurane dose at which animals can already be tested under resting conditions, while ensuring that the bias due to frequency variation is still minimal.

**Methods:** In our experiment, we examined 10-month-old male C57BL/6 mice (n=9) using small animal ultrasound equipment. Animals were tested after induction of anaesthesia under the maintenance phase using 1.5%, 2.5%, 3.5%, 4.5%, 5.5% of isoflurane and oxygen mixture. Parameters characterizing systolic (EF) and diastolic (E, A, e', a' DT, E/A, E/e') functions were measured.

**Results:** We confirmed that isoflurane concentration significantly decreased (1.5% and 3.5%; 1.5% and 4.5%; 2.5% and 4.5% p<0.05) the heart rate. No significant difference in EF was observed between concentrations. A trend change was clearly observed in the regard of diastolic function, in all the studied parameters (E, e', a', E/e', DT), moreover significant differences were observed between study groups (e.g. E, e', E/e': 1.5% and 3.5%; 1.5% and 4.5%; 2.5% and 4.5% p<0.05; DT: 1.5% and 3.5%; 1.5% and 4.5% p<0.05).

**Conclusion:** The increase of isoflurane concentration leads to a decrease in heart rate of the animals, with consequent changes in diastolic parameters. Compared with literature data and our own previous results for similar frequency values, we conclude that the optimal isoflurane concentration for maintaining anesthesia is a dose of 1.5-2.5%.

## Kibővített Budakalász Epidemiológiai Vizsgálat: a szubjektív és az objektív egészségi státusz változásának vizsgálata 2012 és 2023 között

Ehrenberger Blanka<sup>1</sup>, Ocvosvsky Zsófia<sup>2</sup>, Assabiny Alexandra<sup>3</sup>, Otohal József<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Papp Magor<sup>5</sup>, Májér Virág<sup>6</sup>, Várad Csilla<sup>7</sup>, Széll Adrienn<sup>8</sup>, Merkely Béla<sup>9</sup>, Csabai Márta<sup>10</sup>, Bagyura Zsolt<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Szív- és Érgyógyászati Tagozat

<sup>2</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>4</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>5</sup>SE, Egészségfejlesztési Központ; \*SE, ÁOK

<sup>7</sup>SE, Egészségudományi Kar; \*SE Fogpótlástani Klinika

<sup>8</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>10</sup>Károli Gáspár Református Egyetem, Budapest

**Kulcsszavak:** kardiovaszkuláris rizikó, egészségmagartatás, szubjektív egészségi állapot

A kardiovaszkuláris betegségek rizikófaktorai között a pszichés tényezők szerepe is számottevő lehet, azonban ezen belül a szubjektív egészségi állapot szerepe kevésbé kutatott, noha hozzájárul a kockázat növekedéséhez viselkedéses tényezőkön keresztül.

Jelen kutatás célja hogy a résztvevők objektív és szubjektív egészségi állapot változását megvizsgáljuk 2012 és 2023 között.

A Kibővített Budakalász Epidemiológiai Vizsgálat (2012-2023) adatainak longitudinális elemzése során megvizsgáltuk a kardiovaszkuláris rizikó (Framingham pontszám), a hangulat, a testmozgás, és a szubjektív egészségi állapot összefüggéseit.

**Minta:** N=170, életkor M=56,4 (±6,3) év, 34,1% férfi. A kardiovaszkuláris rizikó és a BMI szignifikánsan emelkedett 2012 és 2013 között (5,7±7,3 vs. 10,1±9,1; 26,3±4,8 vs. 27,4±5,1) (p<0,001). A HDL szintje és a HbA<sub>1c</sub> % csökkenést mutatott (M2012-2023=1,6-1,5; M2012-2023=5,6-5,4) (p<0,001). A fizikai aktivitás megtartott volt, csupán annak formájában történt változás (intenzív testmozgás M2012-2023=4,9-2,6 óra/hét; p=0,024), (gyaloglás M2012-2023=2,9-6,6 óra/hét; p=0,041). A magasabb hangulati pontszám összefüggött a jobb szubjektív egészségi állapottal (p=0,001).

Eredményeink szerint szignifikánsan magasabb hangulati pontszámot értek el azok a résztvevők, akik jobb szubjektív egészségi állapottal jellemezték magukat, mint azok, akik az egészségi állapotukat rossznak érezték. A résztvevők összességében ugyanannyi testmozgást végeztek, a fizikai aktivitás intenzitásában azonban változást figyelhetünk meg, ez feltehetően az életkor előrehaladásának tudható be. Bár bizonyos objektív egészségügyi tényezők, például a kardiovaszkuláris rizikó romlottak, a laboreredmények és a szubjektív pontszámok nem tükrözték ezt a változást. Ezek az eredmények megalapozzák későbbi vizsgálatainkat, melyekben feltérképezhetjük, hogy az általunk vizsgált faktorok egymással kölcsönhatásban hogyan járulhatnak hozzá a hosszútávú fenntartható egészségmagartatáshoz.

## Extended Budakalász Epidemiological Study: measuring subjective and objective health status changes between 2012–2023

Blanka Ehrenberger<sup>1</sup>, Zsófia Ocvosvsky<sup>2</sup>, Alexandra Assabiny<sup>3</sup>, József Otohal<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>4</sup>, Magor Papp<sup>5</sup>, Virág Májér<sup>6</sup>, Csilla Várad<sup>7</sup>, Adrienn Széll<sup>8</sup>, Béla Merkely<sup>9</sup>, Márta Csabai<sup>10</sup>, Zsolt Bagyura<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University Doctoral School, Cardiovascular Medicine and Research Program

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>5</sup>Semmelweis University, Health Promotion Center

<sup>6</sup>SE University

<sup>7</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences

<sup>8</sup>Semmelweis University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics

<sup>9</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>10</sup>Károli Gáspár University of the Reformed Church, Budapest

**Keywords:** cardiovascular risk, health behaviour, subjective health status

Among the risk factors for cardiovascular diseases, psychological factors can also play a significant role. However, within this domain, the role of subjective health status is less studied, despite its contribution to increased risk through behavioural factors.

Our objective was to evaluate changes in participants' objective and subjective health status from 2012 to 2023.

During the longitudinal analysis of data from the Extended Budakalász Epidemiological Study (2012-2023), we examined the relationships between cardiovascular risk (Framingham score), mood, physical activity, and subjective health status.

Overall 170 individuals were included in the study, the mean age was 56.4(±6.3), and 34.1% were male. The mean Framingham score and BMI significantly rose from 2012 to 2013 (5.7±7.3 vs. 10.1±9.1; 26.3±4.8 vs. 27.4±5.1, p<0.001). The HDL level and HbA<sub>1c</sub> % showed a decrease (M2012-2023=1.6-1.5; M2012-2023=5.6-5.4) (p<0.001). Physical activity remained unchanged, only the form of activity changed (intensive physical activity M2012-2023=4.9-2.6 hours/week; p=0.024), (walking M2012-2023=2.9-6.6 hours/week; p=0.041). A higher mood score was associated with better subjective health status (p=0.001).

Based on our results, participants who characterized themselves with better subjective health status achieved significantly higher mood scores than those who perceived their health status as poor. Overall, participants engaged in the same amount of physical activity, but we observed a variation in the intensity of physical activity, likely attributable to advancing age. Although certain objective health factors deteriorated with age, these changes were not reflected in the laboratory results and subjective scores. These findings lay the groundwork for our future investigations, where we can explore how the factors we examined may interact to contribute to long-term sustainable health behaviour.

## A triglicerid és LDL koleszterin célértékek jelentősége a mikrocirkulációban

Gálos Gergely<sup>1</sup>, Rábai Miklós<sup>2</sup>, Szalai Rita<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Hegyi Péter<sup>3</sup>, Sándor Barbara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Transzlációs Medicina Intézet

**Kulcsszavak:** hiperlipidémia, hipertrigliceridémia, mikrocirkuláció, vér viszkozitás, vörösvértest aggregáció, vörösvértest deformabilitás

**Bevezetés és célkitűzés:** Kutatásunk célja az alacsony sűrűségű lipoprotein (LDL koleszterin) és triglicerid célértékek jelentőségének vizsgálata a mikrocirkuláció szempontjából magas és igen magas kardiovaszkuláris rizikójú betegek esetén.

**Módszerek:** 119 magas és igen magas kardiovaszkuláris rizikójú beteg került beválasztásra. Regisztráltuk a fő társbetegségeket, dohányzási szokásokat, testtömeg-indexet (BMI) és a lipidcsökkentő terápiát. Hematokrit, teljes vér és plazma viszkozitás, vörösvértest aggregáció és deformabilitás, fibrinogén, összkoleszterin, magas sűrűségű lipoprotein (HDL koleszterin), LDL koleszterin és triglicerid szintek kerültek meghatározásra.

**Eredmények:** A célérték feletti LDL koleszterin szinttel rendelkező betegek esetén a plazma viszkozitás szignifikánsan magasabb volt, illetve magasabb fibrinogén szint volt jellemző. A célérték feletti triglicerid szinttel rendelkező betegek esetén a hemoreológiai paraméterek szignifikánsan rosszabbak voltak; magasabb vörösvértest aggregáció, alacsonyabb vörösvértest deformabilitás és magasabb teljes vér és plazmaviszkozitás volt megfigyelhető a triglicerid célértéken lévő betegekhez képest. Eredményeink alapján diabeteses betegek esetén a triglicerid célértéken tartása jelentős hemoreológiai előnyökkel jár, míg krónikus koronária szindrómás betegek esetén mind a triglicerid, mind az LDL koleszterin célértéken tartása kedvező hatást gyakorolhat a mért hemoreológiai paraméterekre.

**Következtetés:** A magas és igen magas kardiovaszkuláris rizikójú betegek esetén a triglicerid célértéke jelentősen befolyásolhatja a mikrocirkulációt, így a potenciálisan életveszélyes szövődmények megjelenését ezáltal pedig az életminőséget.

## The influence of triglyceride and low-density-lipoprotein target levels on microcirculation

Gergely Gálos<sup>1</sup>, Miklós Rábai<sup>2</sup>, Rita Szalai<sup>1</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, Péter Hegyi<sup>3</sup>, Barbara Sándor<sup>1</sup>

<sup>1</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation

<sup>2</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology

<sup>3</sup>University of Pécs, Medical School, Institute for Translational Medicine, Pécs

**Keywords:** hyperlipidemia, hypertriglyceridemia, microcirculation, blood viscosity, red blood cell aggregation, red blood cell deformability

**Background and aims:** This study aimed to validate the role of high low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and triglyceride (TG) treatment target levels on the microcirculation in a very high and high cardiovascular risk group.

**Methods:** 119 patients with high or very high cardiovascular (CV) risk were included. We have registered the main co-morbidities, smoking habits, body mass index (BMI) and the lipid lowering medication. Hematocrit, whole blood viscosity (WBV) and plasma viscosity (PV), red blood cell (RBC) aggregation and deformability and fibrinogen, total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), LDL-C and TG levels were determined.

**Results:** The investigation found significantly higher PV values in patients with non-target LDL-C, associated with higher fibrinogen level. Non-target TG was related to deteriorated microcirculatory parameters, as significantly higher RBC aggregation, lower RBC deformability, and higher WBV and PV. The main microcirculatory benefit in diabetes could be gained from target level of TG, in chronic coronary syndrome (CCS) patients it is more advantageous to reach both LDL-C and TG target.

**Conclusion:** The results could highlight, that TG should play a role in failing microcirculation and cause potentially life-threatening complications, which would worsen the survival and quality of life of high or very high-risk CV patients.

## Epicardiális zsírszöveti gyulladás és pitvarfibrilláció közötti összefüggések

Gerculy Renata<sup>1</sup>, Parajkó Zsolt<sup>1</sup>, Rat Nora<sup>1</sup>, Kovács István<sup>1</sup>, Benedek Theodora<sup>1</sup>, Benedek Imre<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Marosvásárhely, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika  
<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**Kulcsszavak:** epicardiális zsírszövet, FAI-index, pitvarfibrilláció, CT

**Bevezető:** A koszorúerek körüli zsírszöveti gyulladás kiterjedését az ún. FAI-index (fatt attenuation index) segítségével számszerűsítjük az életkor és nem függvényében. Ez prognosztikus jelentőséggel bír a jövőbeni kardiovaszkuláris események tekintetében. Ugyanakkor a FAI indexből származó Ca-Ri Heart Risk prognosztikus jelzőként szolgál.

**Célkitűzés:** Jelen tanulmányunkban vizsgáltuk a perikoronáriás zsírszöveti gyulladás összefüggését a pitvarfibrilláció kialakulásával koszorúérbetegségben szenvedő betegek körében.

**Módszer:** Összesen 81 páciens (átlagéletkor 64,75 ± 7,84 év) vizsgálatunk amelyek szívkoszorúér CT vizsgálatot végeztek, és csoportosítottuk: 1. csoport: 36 dokumentált PF-ban szenvedő beteg, és 2. csoport: 45 beteg, akiknek a kórtörténetében nem ismert pitvarfibrilláció. Minden beteg demográfiai jellemzőit, társbetegségeit és laboratóriumi leleteit rögzítettünk, és kiszámítottuk a FAI pontszámot.

**Eredmények:** A CaRI Heart Risk nem különbözött szignifikánsan a két csoport között (18,14±14,09 vs. 18,09±13,59, p=ns). A FAI-index abszolút értékét tekintve nem volt szignifikáns különbség a vizsgált csoportok között (p>0,05). Az átlagos FAI Score azonban szignifikánsan magasabb volt az AF-ben szenvedő betegekénél (15,53 ± 10,29 vs. 11,09 ± 6,70, p<0,05). A koszorúér-gyulladás regionális analízise különösen a bal elülső leszálló artéria szintjén mutatott magasabb szintű gyulladást (13,17 ± 7,91 az 1. csoportban vs. 8,80 ± 4,75 a 2. csoportban, p=0,008), azonban a jobb koszorúér szintjén nagyobb mértékben volt jelen a kalcifikáció pitvarfibrilláló betegek esetén.

**Következtetés:** A pitvarfibrillációban szenvedő betegekénél a szívkoszorúerek körülvevő epicardiális zsír nagyobb mértékű gyulladást mutat, különösen a bal szívkoszorúér keringése szintjén. Úgy tűnik, hogy az ilyen szintű magas gyulladás a pitvarfibrilláció kialakulásának nagyobb kockázatával jár.

## Relationships between epicardial fat tissue inflammation and atrial fibrillation.

Renata Gerculy<sup>1</sup>, Zsolt Parajkó<sup>1</sup>, Nora Rat<sup>1</sup>, István Kovács<sup>1</sup>, Theodora Benedek<sup>1</sup>, Imre Benedek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic, Cardiology Clinic

<sup>2</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic, Targu Mures, Romania

**Keywords:** epicardial fat, FAI-index, atrial fibrillation, CT

**Background:** The recently introduced pericoronary fat attenuation index (FAI HU) alongside the FAI Score, an individualized quantification of coronary artery inflammation while accounting for age and gender factors, demonstrate prognostic significance in forecasting forthcoming cardiovascular events.

**Purpose:** Our study aimed to elucidate the association between pericoronary fat inflammation and the incidence of atrial fibrillation in individuals diagnosed with coronary artery disease. We compared the CA-Ri Heart Risk derived from the FAI Score values, the plaque burden and other clinical risk factors in patients with AF versus those in sinus rhythm.

**Methods:** A total of 81 patients, with a mean age of 64.75 ± 7.84 years, underwent 128-slice CCTA as part of our investigation. These patients were stratified into two distinct groups: group 1, consisting of 36 patients with documented atrial fibrillation, and group 2, comprising 45 patients devoid of any previously documented history of atrial fibrillation.

**Results:** The CaRI Heart Risk was not significantly different between the two groups (18.14±14.09 vs. 18.09±13.59, p=ns). There were no significant differences in the absolute value of fat attenuation between the study groups (p>0.05). However, mean FAI Score was significantly higher in patients with AF (15.53 ± 10.29 vs. 11.09±6.70, p<0.05). Regional analysis of coronary inflammation indicated higher levels of inflammation especially at the level of the left anterior descending artery (13.17 ± 7.91 in group 1 vs 8.80 ± 4.75 in group 2, p=0.008).

**Conclusions:** Patients with AF present a higher level of inflammation in the epicardial fat surrounding coronary arteries especially at the level of the left coronary circulation. A high inflammation at this level seems to be associated with a higher risk of atrial fibrillation development.

## A COVID-19-pandémia hatása a kórházon kívüli keringésmegállásra Magyarországon

Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Nagy Bettina<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Sipos Bence<sup>2</sup>, Koós Gábor<sup>1</sup>, Kovács Enikő<sup>3</sup>, Pápai György<sup>4</sup>, Csató Gábor<sup>4</sup>, Kocsis Tibor<sup>4</sup>, Boussoussou Nora<sup>5</sup>, Szilágyi Brigitta<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Sótónyai Péter<sup>7</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika

<sup>4</sup>Országos Mentőszolgálat, Magyarország

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Érsebészeti Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** keringésmegállás, kardiopulmonális reszuscitáció, prehospitalis ellátórendszer, spontán keringés visszatérése (ROSC)

**Bevezetés:** A COVID-19-világjárvány a kórházon kívüli keringésmegállás (OHCA) előfordulására és posztreszuscitációs eredményére gyakorolt hatása széles körben vizsgált.

**Cél és módszer:** Kutatásunkban a COVID-19-pandémia OHCA esetek bekövetkezésére és prehospitalis ellátására gyakorolt hatását vizsgáltuk Magyarországon. Az elemzés során a 24007 OHCA esetből 9654 esetet vizsgáltunk a COVID előtti időszakból (2019. 03. 11–2019. 12. 31.) és 11 717-et a COVID-időszakból (2020. 03. 11–31. 12. 2020). Továbbá, összehasonlítottunk 3494 esetet a lockdown periódusából (15.03.2020-18.06.2020), az előző év azonos időszakában regisztrált 3148 esettel.

**Eredmények:** A korcsoportok és a nemek megoszlásában nem volt szignifikáns különbség a COVID előtti és a COVID-időszak között ( $p=0,3756$ ). A COVID-19 idején szignifikánsan nőtt az OHCA esetek száma (21,37%). A lockdown időszakba a 2019-es 10,99%-os növekedés volt tapasztalható a 2019-es év azonos időszakához képest. A COVID-19-időszakban szignifikánsan csökkent ( $p<0,0001$ ) a helyszíni ROSC aránya. A szív eredetű OHCA esetek számszerű növekedése ellenére, a kardiális etiológiájú esetek aránya csökkent (–6,98%) a COVID-időszakban ( $p<0,001$ ). A mentőegységek átlagos kiérkezése a lockdown időszakban szignifikánsan gyorsabb volt, mint a COVID és az azt megelőző periódusokban. A COVID-19 alatt a mentőegységek kiérkezési ideje statisztikailag jelentősen nőtt a pre-COVID-időszakhoz képest. Következtetés: A COVID-19-világjárvány jelentősen befolyásolta a kórházon kívüli keringésmegállás esetszámait. A megnövekedett terhelés, a fokozott óvintézkedések negatív hatással voltak a prehospitalis ellátórendszer működésére, ellátási időre, csökkentve ezáltal az újraélesztés hatékonyságát. Eredményeink kiemelik a világjárvány súlyos népegészségügyi hatásait és megerősítik a célzott járványügyi stratégiák kialakításának szükségességét.

## Impact of the COVID-19 pandemic on out-of-hospital circulatory arrest in Hungary

Ádám Pál-Jakab<sup>1</sup>, Bettina Nagy<sup>1</sup>, Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Bence Sipos<sup>2</sup>, Gábor Koós<sup>1</sup>, Enikő Kovács<sup>3</sup>, György Pápai<sup>4</sup>, Gábor Csató<sup>4</sup>, Tibor Kocsis<sup>4</sup>, Nora Boussoussou<sup>5</sup>, Brigitta Szilágyi<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>7</sup>, Péter Sótónyai<sup>8</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>2</sup>Budapest University of Technology and Economics

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy

<sup>4</sup>Országos Mentőszolgálat, Magyarország

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

<sup>6</sup>Budapest University of Technology and Economics

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Vascular Surgery, Budapest

**Keywords:** cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, prehospital care, return of spontaneous circulation (ROSC)

**Introduction:** The influence of the COVID-19 pandemic on the incidence and post-resuscitation outcomes of out-of-hospital circulatory arrest (OHCA) cases has been widely studied.

**Aims and Methods:** In our study, we investigated the impact of the COVID-19 pandemic on the occurrence and prehospital care of OHCA cases in Hungary. In the analysis, we examined 9654 cases of 24007 OHCA cases from the pre-COVID period (11.03.2019-31.12.2019) and 11 717 cases from the COVID period (11.03.2020-31.12.2020). Furthermore, we compared 3494 cases from the lockdown period (15.03.2020-18.06.2020) with 3148 cases registered in the same period of the previous year.

**Results:** There was no significant difference in the distribution of age groups and gender between the pre-COVID and COVID periods ( $p=0,3756$ ). There was a significant increase in OHCA cases (21.37%) during COVID-19. There was a 10.99% increase during the lockdown period compared to the same period in 2019. During COVID-19, there was a significant decrease ( $p<0,0001$ ) in the rate of ROSC. Despite an increase in the number of OHCA cases of cardiac origin, the proportion of cases with this etiology decreased (–6.98%) in the COVID period ( $p<0,001$ ). The average arrival of ambulance units during the lockdown period was significantly faster than in the COVID and the pre-COVID periods. During COVID-19, the response time of ambulances increased statistically significantly compared to the pre-COVID period.

**Conclusion:** The COVID-19 pandemic significantly affected the number of out-of-hospital circulatory arrest cases. The increased workload and increased precautionary protocols had a negative impact on prehospital care system functioning and resulting in longer delivery times, reducing the effectiveness of resuscitation. Our results highlight the severe public health impact of the pandemic and reinforce the need to develop targeted epidemiological strategies.

## A diabetes mellitus előfordulásának, szűrésének és kezelésének vizsgálata általános kardiológiai betegek körében

Pintér Jenő Antal<sup>1</sup>, Lakos Barnabás Ákos<sup>2</sup>, Szikszai Estella Anna<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Farkas András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** diabetes mellitus, kardiovaszkuláris rizikófaktor, kardiometabolikus szemlélet

**Bevezetés:** A diabetes mellitus (DM) jelentős kardiovaszkuláris kockázati tényező, amely növeli a különböző szív- és érrendszeri betegségek előfordulását és kedvezőtlenül befolyásolja azok prognózisát. Jelenleg nem rendelkezünk átfogó adatokkal az általános kardiológiai osztályokon kezelt betegek részletes glikémiás státuszáról. Kutatásunkban egy általános kardiológiai osztályon hospitalizált betegpopulációban a dysglycaemia előfordulását, szűrés és kezelési szokásait mértük fel.

**Módszerek:** Kardiológiai osztályunkra 2017. január 1. és 2019. december 31. között felvett 952 beteg adatit elemeztük retrospektíven. A DM és a preDM diagnosztikai kritériumai az Amerikai Diabetes Társaság által ajánlott irányelveken alapultak. A terápiás módosítások összehasonlításakor McNemar-tesztet alkalmaztunk.

**Eredmények:** A leggyakoribb kardiovaszkuláris diagnosztikus a hipertensio, az ischaemiás szívbetege, a szívelégtelenség és a pitvarfibrilláció voltak. Felvételkor a betegek 36%-nál dokumentáltak korábban szénhidrátanyagcsere-zavart. A diabetológiai kezelés felülvizsgálata az inzulin és a szulfonilureák használatának jelentős csökkenését (34%-ról 27%-ra, illetve 23%-ról 10%-ra;  $p < 0,01$ ), valamint az SGLT-2 terápia jelentős növelését (5%-ról 12%-ra;  $p < 0,01$ ) eredményezte. A korábban szénhidrátanyagcsere-zavarral nem diagnosztizált betegek 54%-nál végeztünk HbA<sub>1c</sub>-vizsgálatot vagy orális glükóztolerancia-tesztet, amelyek 233 felderítetlen DM vagy preDM esetet tártak fel, ami a szűrt betegek 71%-át teszi ki. Összességében a hospitalizált betegek 60%-nak volt ismert DM vagy preDM diagnózisa távozáskor.

**Következtetés:** A hospitalizált kardiológiai betegek közel kétharmada szénhidrátanyagcsere-zavarban is szenved, ami gyakran felderítetlen. Vizsgálatunk kiemeli a kardiológiai betegek diabetológiai szűrésének fontosságát, az optimális diabetológiai kezelésre való áttérés szükségességét, valamint a kardiometabolikus szemlélet követését a rutin kardiológiai gyakorlat során.

## Evaluating the prevalence, screening, and management of diabetes mellitus in general cardiology patients

Jenő Antal Pintér<sup>1</sup>, Barnabás Ákos Lakos<sup>2</sup>, Estella Anna Szikszai<sup>2</sup>, Attila Farkas<sup>3</sup>, András Farkas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** diabetes mellitus, cardiovascular risk factor, cardiometabolic approach

**Introduction:** Diabetes mellitus (DM) is a major cardiovascular risk factor that not only increases the incidence, but also adversely affects the prognosis of various cardiovascular morbidities. Up until now, we have lacked comprehensive data on the detailed glycaemic status of patients treated in general cardiology wards. In our study, we assessed the prevalence, screening and treatment practices of dysglycaemia in a patient population hospitalized in a general cardiology department.

**Methods:** Data from 952 consecutive patients admitted to our Cardiology Ward between January 1, 2017, and December 31, 2019, were retrospectively analysed. The diagnostic criteria for DM and preDM were based on the guidelines recommended by the American Diabetes Association. McNemar test was utilized when comparing therapeutic modifications.

**Results:** The most common cardiovascular diagnoses were hypertension, ischaemic heart disease, heart failure, and atrial fibrillation. At admission, 36% of patients had previously documented dysglycaemia. Our treatment revision resulted in a significant decrease in the use of insulin and sulfonylureas (from 34% to 27%, and from 23% to 10%, respectively;  $p < 0,01$ ), and a significant increase in SGLT-2 therapy (from 5% to 12%;  $p < 0,01$ ). 54% of patients previously undiagnosed with carbohydrate metabolism disorder underwent HbA<sub>1c</sub> testing or oral glucose tolerance test, revealing 233 undetected cases of DM or preDM, accounting for 71% of the screened patients. Consequently, 60% of hospitalized patients had a known diagnosis of DM or preDM at discharge.

**Conclusion:** The present study indicates that nearly two-thirds of hospitalized cardiology patients suffer from dysglycaemia, with many cases undetected prior to hospital admission. Our results highlight the critical importance of diabetic screening in cardiology patients, the necessity of transitioning to optimal antidiabetic treatment, and the adoption of a cardiometabolic approach in routine cardiology care.

## PAD prevalencia felmérése előrehaladott szívelégtelenség miatt osztályunkon kezelt betegekben

Vass Andrea, Nagy György

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** perifériás artériás érbetegség, szívelégtelenség, ABI

A szívelégtelenség és a perifériás érbetegség együttesen is gyakran előforduló kórállapotok.

Szívelégtelenségben alkalmazott tréning szerepét vizsgáló randomizált kontrollált vizsgálatok során, melyet ambuláns betegek végeztek, a tünetes PAD 7% volt, míg a subklinikus előfordulás 19%-nak adódott.

Jelen vizsgálatunkban szívelégtelenség miatt hospitalizált betegek vettek részt. 38 beteg részletes angiológiai vizsgálatát végeztük el, átlag életkor 68,5 év (a legfiatalabb 33, a legidősebb 88 éves volt). 21 beteg volt diabeteses, átlagos HbA<sub>1c</sub> érték 6,7% volt. 12 beteg jelenleg is dohányzott, ez a betegek 31%-a. Obezitás 53%-ban volt kimutatható.

ABI mérés során azonosítottuk a PAD betegeket. A 0,9 alatti boka-kar indexű betegek aránya az általunk vizsgált populációban 39%-nak adódott, amihez még 1 beteg 1,4 feletti kóros értéke adódik hozzá, így 42% lett. A normális tartományban levő betegek aránya 58% volt.

Részletes artériás ultrahang vizsgálat során detektáltuk az érfali meszesedést, mértük az áramlási sebességeket, ill. görbe analízist végeztünk. A mindkét lábon elvégzett egyidejű volumen flow meghatározás során észlelt jelentős különbség szintén felhívta a figyelmet a perifériás érbetegségekre, így további 4 PAD beteget azonosítottunk. Így összesen 52% perifériás érbeteget azonosítottunk, a nem PAD betegek aránya 48%-ra csökkent.

Vizsgálatunk arra hívta fel a figyelmet, hogy szívelégtelenség miatt kezelt betegekben az atípusos lábfájdalom vagy a lábak fáradékonyága, valamint a fizikai vizsgálatkor észlelt pulzus hiánya perifériás artériás érbetegség gyanúját veti fel, mely miatt boka-kar index meghatározás és vascularis kivizsgálás javasolt. A részletes angiológiai vizsgálat során további PAD betegeket azonosíthatunk, akiknél az időben megkezdett célzott kezeléssel csökkenthető ezen betegek magas amputációs aránya és mortalitása.

## Lower extremity artery disease (lead) is common in hospitalized patients with severe heart failure

Andrea Vass, György Nagy

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology, Szeged

**Keywords:** Lower extremity artery disease (LEAD), heart failure

**Background, aim:** LEAD is a severe disabling condition which coexist frequently in patients with heart failure. In the ACTION-HF study 7% of patients with heart failure had symptomatic LEAD, while the asymptomatic form of the disease was detected in 19%. Since Hungarian data are not yet available, we aimed to evaluate the prevalence of LEAD in our patients with heart failure.

**Patients, methods:** Thirty-eight patients (mean age 68.5 [33-88] years) with severe (NYHA III-IV) heart failure were evaluated. The prevalence of main risk factors like diabetes, obesity, hyperlipidemia, smoking were evaluated. Patients were submitted to ankle/brachial index (ABI) and vascular Doppler ultrasound evaluation to determine the presence of LEAD. ABI values below 0.9 or above 1.4 were considered abnormal.

**Results:** The risk factor analysis revealed that 21 (55%) of the patients had T2 diabetes (mean HbA<sub>1c</sub> 6.7%), 12 (31%) were active smoker, and 20 (53%) were obese. More than 1 risk factor had been present in 15 of the patients. ABI revealed LEAD in 16 (42%) patients (15 had ABI<1.4). The vascular Doppler ultrasound evaluation revealed LEAD in 4 more patients, therefore the overall prevalence was 20 (53%).

**Conclusion:** Our data support the results of the ACTION\_HF study as LEAD appeared to be a common comorbidity in patients with severe heart failure. Its Hungarian prevalence was even higher in this pilot study, than the international value, therefore routine screening of this condition is suggested.

## Diagnosztikai kihívások a sportkardiológiában: vashiány rekreatív sportolóknál

Balázs Erika<sup>1</sup>, Nagy Rita-Beáta<sup>2</sup>, Bíber Veronika<sup>3</sup>,  
Hoseini Armíta<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Forster Tamás<sup>5</sup>,  
Szili-Török Tamás<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** látens vashiány, rekreatív sport, pozitív terheléses EKG

**Bevezetés:** A kardiológiai ambulanciánál számos rekreatív sporttevékenységet végző beteg jelentkezik bizonytalan mellkasi panaszokkal, fájdalommal, teljesítmény csökkenéssel, dyspnoeával és palpítációval. Ezen panaszok kivizsgálása során a pozitív terheléses EKG a 35 év feletti populációnál leggyakrabban coronaria betegség jelez. A coronaria status tisztázása céljából általában coronaria CT/ coronarographia történik.

**Metodika:** Tanulmányunkban az elmúlt évben klinikánk invazív kardiológiai ambulanciáján, ill. a sportkardiológiai ambulancián megforduló CT angiographian vagy coronarographián átesett azon rekreatív sporttevékenységet folytató pácienseink adatait dolgoztuk fel, akik terheléses EKG vizsgálat során signifikáns ST depressziót mutattak és laboratóriumi eredményük alapján látens vashiánytól szenvedtek.

**Eredmény:** Betegeink – 9 fő (7 nő), átlagéletkora 50±/14 év.

A Hgb-, SE- és ferritinértékeik átlaga a pozitív terheléses EKG végzésekor a következő volt: Hgb: 124 g/l, Ht: 0,37 L/L, SE vas: 11,54 µmol/l, ferritin: 15,4 ng/ml ami átlagosan 5 hónap p.os végzett vaspótlás után jelentős javulást mutatott (Hgb: 132,5 g/l, Ht: 0,4 l/l SE vas: 23,75 µmol/l, ferritin: 60,2 ng/ml). A vizsgálatba bevont sportolók coronaria CT vizsgálata, ill. esetenként invazív coronarographia signifikáns szűkülettel mentes epicardialis coronariákat igazolt. A vashiány fokozatos rendezése után ezen betegek panaszai jelentősen csökkentek, ST depresszió már nem provokálódott a kontroll terheléses EKG-n.

**Konklúzió:** A vashiány teljesítménycsökkenést eredményező hatása közismert. Az élsportban erre kifejezett figyelmet fordítunk. A latens vashiány rekreatív sportolóknál is sok esetben panaszt okoz és korrigálandó. Az alacsony cardiovascularis rizikójú mellkasi panaszos betegeinknél gondoljunk előbb a vasháztartás rendezésére, mielőtt részletes, időnként invazív kivizsgálásra irányítjuk őket.

## Diagnostic challenges in sportcardiology: iron deficiency in recreational athletes

Erika Balázs<sup>1</sup>, Rita-Beáta Nagy<sup>2</sup>, Veronika Bíber<sup>3</sup>,  
Armíta Hoseini<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>4</sup>, Tamás Forster<sup>5</sup>,  
Tamás Szili-Török<sup>6</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>6</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

**Keywords:** Latent iron deficiency, recreational sport, positive stress test

**Introduction:** Many patients doing recreational sports present themselves at cardiology outpatient clinic complaining about atypical chestpain, decreased performance, dyspnea and palpitation. Regarding these symptoms positive cardiac stress test indicates coronary artery abnormality in the age group of above 35 years. Therefore to clarify the coronary artery status we usually proceed coronary artery CT/ coronarography.

**Method:** We processed the data from the past year of patients having significant ST segment depression on cardiac stress test meanwhile having latent iron deficiency according to blood test and coronary artery CT scan or in some occasions invasive coronary angiography was performed.

**Results:** Patients – 9 persons (7 women) with the mean age of 50±14,5.

The mean of the blood test values at the time of the positive cardiac stress test: Hgb: 124 g/L, Ht: 0,37 L/L, se iron: 11,54 µmol/L, ferritin: 15,4 ng/mL. The results after an average of 5 month of iron supplementation per os: Hgb: 132,5 g/L, Ht: 0,40 L/L, se iron: 23,75 µmol/L, ferritin: 60,2 ng/mL. The enrolled athletes' coronary artery CT and in some occasions invasive coronary angiography showed no significant stenosis in epicardial coronary arteries. After gradually resolving the iron deficiency the symptoms significantly subsided, ST segment depression was no longer found on cardiac stress test.

**Conclusion:** The role of iron deficiency in performance reduction is commonly known. In elite sport, we pay special attention to this phenomenon. In the case of patients doing recreational sports, latent iron deficiency must be treated. For these symptomatic patients with low cardiovascular risk we should think of resolving the iron deficiency before we send them to invasive examinations.



## Akut koronária szindróma gyakorisága és jellemzői a Vajdasági Szívgyógyászati Intézetben kezelt 35 éves es fiatalabb betegcsoportban valamint a szív és érrendszeri szövődmények előfordulása az azt követő időszakban (MACE)

Budai Tibor<sup>1</sup>, Stojšić-Milosavljević Anasztázia<sup>2</sup>, Petrović Milovan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Egyéb munkahely, Vajdasági Szívgyógyászati Intézet/Zentai Közkórház, Kardiológia Klinika

<sup>2</sup>Vajdasági Szívgyógyászati Intézet, Kardiológia Klinika, Zenta

**Kulcsszavak:** Akut koronária szindróma, 35 éves és fiatalabb betegcsoport, rizikófaktorok, koronáris angiográfia, kardiovaszkuláris szövődmények, nem

A kutatásban összesen 217 35 éves és fiatalabb beteg vett részt, akiket 2005. január 1. és 2020. március 1. között kezeltünk akut koronária szindróma miatt. Az összes beteget az aktuális nemzetközi ajánlások szerint kezeltük és 3 évig követtük az állapotukat. Összehasonlító elemzést folytattunk az akut koronária szindróma klinikai megnyilvánulásait, a rizikófaktorok jelenlétét, az invazív koronária angiográfias eredményeket, a kardiovaszkuláris szövődmények, illetve az azokra kiható tényezőket, a nemek közötti különbségeket, az elhalálózást és az akut koronária szindrómát követő időszakban történő kardiovaszkuláris eseményeket illetően. Az akut koronária szindróma gyakorisága a fiataloknál a dohányzás (75,6%), a túlsúly (68,2%) és a dislipidaemia (59,1%). A vizsgált betegcsoportban leggyakrabban előforduló akut koronária szindróma az ST elevációval járó miokardiális infarktus (80,6%). Az invazív koronária angiográfias leletek a betegek 74,6%-ban egyébbetegséget mutatnak. A leggyakrabban érintett koszorúér a RIA (57,6%). A 3 éves követési időszakban a betegek 12%-nál jelentkezett kardiovaszkuláris szövődmény (MACE). Nemek szerinti megoszlás: a férfiak 10,1%-nál, a nők 20,5%-nál. A kórházi mortalitás 1,8%, ezen belül a fiatal férfiak 1,7%, a fiatal nők 2,6% (p=ns). Az akut koronária szindrómában szenvedő összp populáció 1%-át képezik a 35 éves és fiatalabb betegek. A fiatal páciensek túlnyomó többsége férfi, a legnagyobb számban STEMI a klinikai megnyilvánulási forma, és legtöbbször angiográfiával egyébbetegséget találtunk. A 3 éves követési időszakban a betegek 12%-nál jelentkezett kardiovaszkuláris szövődmény (MACE), nőknél gyakrabban, mint férfiaknál. A kórházi mortalitás a 35 éves és fiatalabb akut koronária szindróma miatt kezelt betegcsoportnál 1,8%.

## The incidence, cause, risk factors, clinical manifestations and angiographic characteristics of acute coronary syndrome in patients 35 years old or younger and the prevalence of MACE in the follow up period

Tibor Budai<sup>1</sup>, Anasztázia Stojšić-Milosavljević<sup>2</sup>, Milovan Petrović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Other workplaces, Institute of Cardiovascular Diseases Sremska Kamenica/General Hospital Senta, Cardiology Clinic

<sup>2</sup>Institute of Cardiovascular Diseases of Vojvodina Sremska Kamenica, Institute of Cardiovascular Diseases of Vojvodina Sremska Kamenica, Cardiology Clinic, Zenta

**Keywords:** acute coronary syndrome in young, risk factors, coronary angiography, gender  
In our study we included 217 patients age 35 or younger admitted under diagnosis of acute coronary syndrome on the Institute of Cardiovascular Diseases Sremska Kamenica between 01. January 2005. and 01. March 2020. All patients were treated following the actual guidelines of ESC and AHA and the follow up period was 3 years. We analysed the occurrence of clinical manifestations of ACS, risk factors, the occurrence of non-atherosclerotic causes of ACS, coronary angiography results, the main adverse cardiovascular events in the follow up period and the factors that influenced their presence, the difference between young male and female patients, mortality. The incidence of ACS in young patients 35 years old or younger in correlation to patients of any age with ACS is 1%. Male gender dominated in this category (82%). The most frequent risk factors were smoking (75,6%), obesity (68,2%) and dislipidaemia (59,1%). The most frequent clinical manifestation of ACS in young patients was STEMI (80,6%). Coronary angiography showed single vessel disease in 74,6% of patients. The most frequently impacted artery was RIA (57,6%). In the follow up period of 3 years MACE occurred in 12% of young patients, more frequently in young females (female 20,5% vs male 10,1%). In-hospital mortality was 1,8%, male 1,7% and female 2,6%.  
The incidence of ACS in young patients 35 years old or younger in correlation to patients of any age with ACS is 1%. ACS in young affects more frequently male patients, dominantly with STEMI clinical presentation and with single vessel disease on coronarography. In the follow up period of 3 years MACE occurred in 12% of young patients, more frequently in young females. In-hospital mortality in patients 35 years or younger treated under diagnosis of ACS was 1,8%.

## A kettős hatásmechanizmusú orbitális atherektómia a gyakorlatban, intravaszkuláris ultrahang és optikai koherencia tomográfias felvételeken

Hajtman László, Kerecsen Gábor, Duray Gábor Zoltán  
Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Kardiológia  
Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** orbitális atherektómia, plakkmodifikáció, meszes lézió

A perkután koronária intervenciók (PCI) során a kifejezetten meszes léziók ellátása kihívást jelenthet. Plakk-modifikációs eszközök alkalmazása szükséges. Magyarországon nem rég elérhetővé vált orbitális atherektómia (OA) kettős hatásmechanizmussal a felületes mesz lecsiszolásával ill. pulzációs mozgás révén a mélyen fekvő mészlemezek feltördelésével segíti az intervenciók kivitelezhetőségét, sikerét.

Intézetünkben 2022 szeptember és 2024 januárja között 23 OA-t végeztünk. A betegek átlag életkora 71 év, 5 nő, 17 férfi, számos rizikófaktorral, megtartott systoles bal kamra funkcióval és megtartott vesefunkcióval. A primer angiographiára 12 esetben elektíven, 10 esetben akut coronaria szindróma kapcsán került sor és második ülésben végeztük el a beavatkozásokat. Döntően (15 eset) elülső leszálló ág (LAD), 5 esetben jobb coronaria (RCA), egy circumflexa és egy bal közös törzs került ellátásra melysorán négy subtotalis occlusiot és 19 szignifikáns szűkületet okozó lézió lett kezelve, átlag 247 ml kontrasztanyag és 30 perc sugárdó segítségével. Számos anterograd ill. retrograd OA-t végeztünk 80-120 ezres fordulatszámom. Átlagosan 2 stent került implantálásra. Négy esetben intravaszkuláris ultrahang, egy esetben optikai koherencia tomográfias felvételek készültek, amin a felszínes intraluminális kalcium lecsiszolásán túl a mélyen fekvő kalciumlemezek feltöredezése is látszódtott. Az átlag minimal stent area az RCA-ban 6,33 mm<sup>2</sup>, a LAD-ban 5,84 mm<sup>2</sup> volt. Akut dissectio 4, ruptura 2, no-reflow 4, oldalág elzáródás egy esetben lépett fel.

A PCI kimenetelét nagyban befolyásolja a léziók komplexitása, kalcifikáció mértéke. A kettős hatásmechanizmusú OA eszköz esetünkben bizonyította hatékonyságát. A felületi kalcifikáció lecsiszolása mellett a mély intima alatti mészlemezeket is több helyen összetörte. Ezzel az OA jó eséllyel kedvezően befolyásolja az intervenció hosszú távú kimenetelét súlyosan kalcifikált erek esetében.

## The dual mechanism of action orbital atherectomy in practice, on intravascular ultrasound and optical coherence tomography images.

László Hajtman, Gábor Kerecsen, Gábor Zoltán Duray  
North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Cardiology  
Department

**Keywords:** orbital atherectomy, plaque modification, calcified plaque

*During Percutaneous coronary intervention (PCI) extensive, severe coronary calcification remains a challenge. Plaque modifying devices are frequently needed. Orbital atherectomy (OA) system has just become available in Hungary. This device has dual mechanism of action, as bi-directional differential sanding atherectomy, and pulsation force, which can reduce superficial calcium burden and may cause some fractures in deeper calcified layers. In our Institute, 23 OA were performed between september 2022 and january 2024. The mean age of the patients was 71 years, 5 women, 17 man, with many risk factors, preserved left ventricular functions and preserved renal functions. Primary angiography was performed electively in 12 cases and in 10 cases of acute coronary syndrome. Predominantly (15 cases) left anterior descending artery (LAD), 5 cases of right coronary artery (RCA), one circumflex and one left main were treated with four subtotal occlusions and 19 lesions with significant stenosis, using 247 ml contrast medium and 30 min of fluoroscopy time. Several anterograde and retrograde OA were performed at 80-120 thousand rotations. On average 2 stents were implanted. Intravascular ultrasound was performed in four cases and optical coherence tomography in one case, which showed differential sanding of the superficial calcium, and the fragmentation of the deep-lying calcium plaques. The mean minimal stent area was 6.33 mm<sup>2</sup> in the RCA and 5.84 mm<sup>2</sup> in the LAD. Four dissection, two rupture and four no-reflow phenomenon and one side branch occlusion occurred during the procedures.*

*The outcome of PCI is greatly influenced by the complexity of the lesions and the degree of calcification. The effectiveness of OA device with a dual action mechanism has been proved in our case. It sanded the surface calcium and crushed the deeper calcareous plates. OA has a good chance of having a favorable effect on the long-term outcome of the intervention in the case of severely calcified vessels.*

## Gyógyszer-indukálta autoimmun hemolitikus anémia és akut koronária szindróma

Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>3</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Szappanos Ágnes<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **Kulcsszavak:** akut koronária szindróma, hemolitikus anaemia, stenttrombózis

A 68 éves férfi páciensnt NSTEMI iránydiagnózissal vettük fel Klinikánkra. Coronarográfián során szignifikáns CX és RCA stenózis ábrázolódott, melyek sikeres intervenciója történt. A beteg intenzív osztályra kerülését követően újra mellkasi fájdalom és inferior régióban ST-eleváció és keringés-összeomlás jelentkezett. Sikeres reanimációt követő recoronarográfián a proximális RCA-ba implantált stent trombóza igazolódott. Trombus aspirációt követően sikeres PCI történt 1 sztent deponálásával.

A posztprocedurális időszakban mélyülő icterus és a diurézis beszűkülése jelentkezett. Laborban emelkedett nekroenzim-szint mellett normociter normokróm anémia, masszívan emelkedett bilirubin-szint és alacsony haptoglobin volt látható. Hasi ultrahang vizsgálat pre- illetve poszthepatikus okot kizárt. Hepatitisz szerológia, HIT valamint Lupus antikoaguláns szűrőteszt negatív eredménnyel zárultak. Immunológiai laborvizsgálatok meleg típusú antitestek jelenlétét igazolták. Anamnesztikusan a beteg bal váll bursitise miatt két hete diclofenac kezelés alatt állt. Gyógyszer-indukálta autoimmun hemolitikus anémia gyanúja miatt nagy dózisú szteroid terápia indult, a súlyos anémiára való tekintettel összesen 4 egység választott vörösvértest koncentrátum transfúziója történt. A beteg állapota fokozatosan javulást mutatott. A beteg extubálva, stabil hemodinamikai állapotban, közepes fokban csökkent bal kamra funkció miatt indított OMT-vel, valamint fokozatosan csökkentett dózisu orális szteroid-terápiával került további rehabilitációra.

Az akut stenttrombózis ritka, de potenciálisan fatális szövődménye az akut koronária szindrómának. A dominálóan extravaszkuláris hemolizissal járó immunhemolitikus anémiákban fellépő trombózisok hátterében feltételezett patomechanizmus az autoantitest-kötődés által indukált membránstruktúra-változás, melynek során a vörösvértest-membránon megjelenő, negatív töltésű foszfátidil-szerin aktiválja a véralvadási kaszkádot.

## Acute coronary syndrome and drug-induced autoimmune haemolytic anemia

Tímea Szigethi<sup>1</sup>, Edit Tanai<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>3</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Balázs Sax<sup>4</sup>, Ágnes Szappanos<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** acute coronary syndrome, haemolytic anemia, stent thrombosis

A 68-year-old male patient was admitted to our clinic with NSTEMI. Coronarography showed significant CX and RCA stenosis, which were successfully treated with PCI. After admission to the intensive care unit, the patient developed ST-elevation, bradycardia and circulatory collapse. After successful resuscitation and intubation, recoronarography confirmed the thrombosis of the stent implanted in the proximal RCA. After thrombus aspiration, successful PCI was performed with the deposition of 1 drug-eluting stent.

In the post-procedural period, icterus and oliguria occurred. In addition to elevated necroenzyme levels, normocytic normochromic anemia, massively elevated bilirubin levels and low haptoglobin were seen in the laboratory parameters. Abdominal ultrasound ruled out pre- or post-hepatic causes. Hepatitis serology, HIT and Lupus anticoagulant screening test ended with negative results. Immunological laboratory tests confirmed the presence of warm-type antibodies. As the patient's history revealed, he had been under diclofenac treatment for 2 weeks due to bursitis of the left shoulder. On suspicion of drug-induced autoimmune hemolytic anemia, high-dose steroid therapy was indicated, and regarding the severe anemia, a total of 4 units of selected red blood cell concentrate were transfused. The patient was admitted to further rehabilitation extubated, in a stable hemodynamic state, with OMT initiated due to moderately reduced left ventricular function and gradually reduced doses of oral steroid therapy.

Acute stent thrombosis is a rare but potentially fatal complication of acute coronary syndrome. The presumed pathomechanism behind thrombosis occurring in immunohemolytic anemias with predominantly extravascular hemolysis is the membrane structure change induced by autoantibody binding, in which the negatively charged phosphatidylserine appearing on the red blood cell membrane activates the blood coagulation cascade.

## Egy miokardiális bridge jelenséget mutató koszorúér-szűkület komplex intrakoronáriás fiziológiai vizsgálatán alapuló intervenciója, valamint utánkövetése

Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>2</sup>, Tar Balázs<sup>2</sup>, Barta Judit<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen  
<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósza András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza  
<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

### **Kulcsszavak:** FFR, miokardiális bridge, restenosis

A szívizomhíd (bridge) által okozott szisztolés epikardiális átmérőcsökkenést nem túl ritkán láthatunk koszorúérfesztés során. Az elváltozás legmegbízhatóbb funkcionális kivizsgálása és a választandó kezelés jelenleg is a klinikai kutatások tárgyát képezi.

Esetünkben az ötvenéves férfibetegnél Covid-19 fertőzést, stroke-ot, pitvarfibrillációt és tüdőembóliát követően 2021. novemberben végeztünk koronarográfiát. Az angiográfiai felvételeken a LAD medialis szakaszán bridge jelenséget is mutató szűkület volt látható, mely diasztolában 45%-os átmérőcsökkenéssel járt.

200 µg intrakoronáriás adozin és nitrát adása mellett az FFR (frakcionált áramlási rezerv) 0,74-nek, a nyugalmi Pd/Pa 0,83-nak adódott. A miokardiális bridge karakterizálása céljából dobutamin (40 µg/ttkg/min) és atropin (1 mg) alkalmazásával is elvégeztük az FFR mérést, melynek eredménye (FFR: 0,83) alapján a bridge nem mutatkozott jelentős mértékűnek. Pullback-RRF (nyugalmi teljes-ciklus nyomásarány) mérés szerint a lézió fokálisnak bizonyult (distalis RFR: 0,80; deltaRRF: 0,12/25 mm). A szűkület stent-implantálásával történő megtágítását követően az FFR 0,89-nek adódott, az RFR distalisán 0,94-re nőtt, míg a pullback-RRF mérés során már csak enyhe diffúz nyomásemelkedés mutatkozott (a legnagyobb deltaRRF 0,03/15 mm).

Fél évvel a beavatkozást követően elvégzett koronária-CT (negatív) illetve SPECT (pozitív) vizsgálat ellentmondásos eredményei miatt recoronarographia történt, mely a LAD-ba implantált stent restenózisát igazolta. A korábbi postdilatációnál alkalmazott nyomásnál nagyobb atm-val végzett NC ballonnal történő tágítás és DCB-vel történő prolóngált dilatációt követően 1 évvel megismételt SPECT vizsgálat negatív eredményt mutatott, és a beteg a legutóbbi ellenőrzése során is panaszmentes volt.

Annak ellenére, hogy a miokardiális bridge stentelése fokozott restenózis kockázattal jár, mégis indokolt lehet a beavatkozás, ha a bridge területén fiziológiailag szignifikáns szűkület is igazolható.

## Intervention and follow-up of coronary artery stenosis with myocardial bridge phenomenon – the impact of complex intracoronary physiological examination

Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston Ágoston<sup>2</sup>, Balázs Tar<sup>2</sup>, Judit Barta<sup>1</sup>, Zoltán Csanádi<sup>3</sup>, Zsolt Kőszegi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen  
<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósza András Teaching Hospital, Cardiology Department, Nyíregyháza  
<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen

### **Keywords:** FFR, myocardial bridge, restenosis

A decrease in the systolic diameter caused by a myocardial bridge is not infrequently seen during coronary angiography. The most reliable functional examination of the lesion and the treatment to be chosen are currently still the subject of clinical research.

In our case, the 50-year-old male patient with angina symptoms underwent coronary angiography in 2021 following a Covid-19 infection, stroke, atrial fibrillation, and pulmonary embolism. On the angiography, a stenosis complicated with a bridge phenomenon was detected in the medial segment of the LAD.

With 200 µg of intracoronary adenosine and nitrate, the fractional flow reserve (FFR) was 0.74. To characterize the myocardial bridge component, we also performed the FFR measurement using intravenous dobutamine (40 µg/kg/min) and atropine (1 mg). Based on the result (FFR: 0.83), the effect of the dynamic obstruction of the bridge was judged to be insignificant. The pullback measurement without hyperemia also favored the lesion characterization to be dominantly focal and organic: distal resting full-cycle ratio (RFR): 0.80, deltaRFR: 0.12/25mm. After dilating the stenosis with stent implantation, the FFR increased to 0.89, and the distal RFR to 0.94, while the pullback-RFR measurement showed only a slight gradual pressure increase.

Half a year after the intervention, due to the controversial results of the coronary CT (negative) and SPECT (positive), a repeat coronary angiography was performed, which confirmed the restenosis of the stent implanted in the LAD. Dilation with an NC balloon at a pressure higher than that used in the previous postdilation and prolonged dilation with DCB were performed. The SPECT examination repeated 1 year after this procedure showed a negative result, and the patient was free of complaints.

Even though stenting of the myocardial bridge involves an increased risk of restenosis, in selected cases a complex physiological evaluation may still justify the intervention.

## Koszorúér intervenció több ér betegségben nem-ST elevációs infarktusbán

Voith László<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>2</sup>, Szigethi Timea<sup>3</sup>, Skoda Réka<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** nem-ST elevációs infarctus, több ér betegség, koszorúér intervenció

A vizsgálat célja: 2-3 ér és bal főtörzs szűkületes betegek elemzése nem-ST elevációs infarktusbán végzett PCI-ben.

**Betegek, módszer:** 2016. 01–2017. 12. között 2183 beteg vettünk fel akut NSTEMI-vel, 1779 (81,5%) esetben történt akut PCI. Az első alkalommal felvettek közül 549-nél volt ismert a panasz kezdete (P), az első eü. kontaktus (E), a felvétel (F) és ballon nyitás (B) időpontja, a 30 napos és 1 éves halálozás. Ezeket 143 több ér betegnél elemeztük összesen és két csoportban (85 2-3 ér és 58 bal főtörzs eset), összehasonlítva 406 egy ér betegével. Eredmények: 66(46,2%) beteget primeren, 77 (53,8%) más kórházból vettük fel, átlag 11:45, medián 5:38 óra:perc P-E idővel. 36 (25,2%) beteg már az első eü. kontaktuskor túl volt 12 órán. A F-B idő átlaga 5:12, mediánja 1:39. Culprit lézió 270 érben volt (LAD 31,1%, LCX 30,0%, RCA 17,4, LM 21,5%). A P-B idő átlaga 31:29, mediánja 20:32. 56 (39,2%), betegnél a panaszok kezdete után 56 (39,2%) esetben volt 4 órán belül az első eü. kontaktus és 8 (5,6%) esetben a PCI, utóbbi 54 (37,8%)nél 12 órán túl történt. 30 napon belül 14 (9,8%), egy éven belül 30(20,9%) beteg halt meg. A 2-3 ér és LM betegek között sem a P-E (átlag 14:18 vs. 8:16, medián 6:06 vs. 4:49), sem a P-B (átlag 29:56 vs. 32:33, medián 20:20 vs. 21:06) idők között szignifikáns eltérés nincs. A halálozás a sem a két csoport között (2-3 ér 8,2% vs. 15,3% ill. LM 16,5% vs. 27,6%) sem az 1 ér betegekhez képest nem volt szignifikáns.

**Megbeszélés:** A panaszoktól az első eü. kontaktusig és ballon nyitásáig eltelt idő átlaga sem összesen, sem 2-3 ér és bal főtörzs betegek csoportokra bontva egymáshoz ill. az 1 ér betegekéhez viszonyítva nem különbözött szignifikánsan. 4 órán belül a betegek jelentős része nem ért el az első eü. kontaktusig sem, intervenció 6% alatt történt. Megfontolandónak látszik a mellkasi fájdalmat és/vagy nehézlégzést panaszoló, ST depressziós EKG-s betegeket intervenció centrumba küldeni a koszorúér anatómia tisztázása, és ha szükséges, PCI végzése miatt.

## Coronary intervention in acute non-ST elevation infarction in multi-vessel disease

László Voith<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>2</sup>, Timea Szigethi<sup>3</sup>, Réka Skoda<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** non-ST-elevation infarction, multi-vessel disease, coronary intervention

**Aim of study:** Analysis of 2-3 vessel and left main stem stenosis pts underwent acute PCI in non-ST elevation infarction.

**Patients, method:** Between 2016.01 and 2017.12, 2183 pts. with acute NSTEMI were admitted, in 1,779 (81.5%) cases PCI was done. In 549 pts admitted first time, onset of complaint (P), 1<sup>st</sup> medical contact (E), hospital admission (F), balloon opening (B) and mortality data were known. Analysis was done in 143 multi-vessel (85 2–3 vessel, 58 LM) and in 406 1-vessel pts.

**Results:** From 143, 66 (46.2%) pts were admitted directly, 77 (53.8%) from other hospitals with P-E time of 11:45, median 5:38. In 36 (25.2%) pts the PE time exceeded 12 hours. F-B time was 5:12, median 1:39. Culprit lesions were present in 270 vessels (LAD 31.1%, LCX 30.0%, RCA 17.4, LM 21.5%). P-B time was 31:29, median 20:32. In 56 (39.2%) pts, 1<sup>st</sup> medical contact occurred within 4 hours, and PCI in 8 (5.6%) cases. In 54 (37.8%) pts, the intervention was done after 12 hours. The 30 days mortality was 14 (9.8%), and the one year 30(20.9%). Between 2-3 vessels and LM pts, neither P-E (average 14:18 vs 8:16, median 6:06 vs 4:49) nor P-B (average 29:56 vs 32:33, median 20:20 vs 21:06) was no significant difference in time intervals. Mortality did not differ statistically significant between the two subgroups (2-3 vessels 8.2% vs 15.3% and LM 16.5% vs 27.6%), and compared to the single vessel pts either.

**Discussion:** The average time from the complaints to the first medical contact and to the opening of the balloon did not differ significantly in neither total, nor divided into groups of pts with 2-3 vessels and left main stem compared to each other or to single-vessel cases. Within 4 hours, most of patients did not reach the first medical contact, intervention occurred in less than 6%. It seems reasonable to transfer patients with ST depression ECG, complaining chest pain and/or dyspnea to interventional center in order to clarify the coronary anatomy, and if necessary, to perform PCI.

## Artériás stiffness szerepe a major kardiovaszkuláris események kockázatbecslésében posztinfarktusos betegeknek. Melyik az optimális stiffness paraméter?

Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Szigeti József<sup>2</sup>, Bánfi Márk<sup>1</sup>, Meiszerics Zsófia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Siklós Kórház Nonprofit Kft., Kardiológia, Siklós

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, MACE, miokardiális infarktus

**Bevezetés:** A 2021-es Európai Kardiológiai Társaság (ESC) preventációs irányelvek kiemelik az artériás stiffness (pulzus hullám terjedési sebesség – PWV, augmentációs index – Aix) szerepét a major kardiovaszkuláris események (MACE) előrejelzésében. Mindkét stiffness paraméter jelentős prognosztikai értékkel bír a társbetegségekkel terhelt (hipertóniás, diabéteszes, veseelégtelen) beteg populációkban, azonban nem tisztázott a prognosztikai szerepük igen magas kardiovaszkuláris rizikójú, miokardiális infarktuson átesett betegeknek.

**Módszerek:** Vizsgálatunkban oszcillometriás elven működő artériás stiffness mérési módszert alkalmaztunk (Arteriograph). Posztinfarktusos betegek medián 16,2 (IQR: 6,5–17,4) éves utánkövetése során vizsgáltuk a MACE (összesített halálozás, miokardiális infarktus, stroke, revaszkularizáció és szívelégtelenség miatti hospitalizáció) előfordulását és meghatároztuk a két stiffness paraméter MACE predikációs szerepét és ezen eseményeket jelző cut-off értékeket.

**Eredmények:** Összesen 114 beteg adatait vizsgáltuk (89 férfi, átlag életkor 62,5±10,5 év). A PWV és Aix eredmények szoros korrelációt igazoltak (Spearman rho: 0,648, p<0,001). A 16,2 éves átlagos után-követési idő alatt 140 MACE eseményt regisztráltunk. ROC analízissel meghatároztuk mindkét stiffness paraméter MACE-t előrejelző cut-off értékét (PWV: 9,84 m/s, AUC: 0,754 (95% CI: 0,66–0,85), p<0,001; Aix: 34,8 %, AUC: 0,67 (95% CI: 0,57–0,77), p<0,05). Kaplan-Meier analízis mindkét paraméter esetén szignifikánsan alacsonyabb eseménymentes túlélést igazolt a cut-off értékek feletti betegeknek (p<0,05). Multivariáns Cox regressziós analízissel kimutattuk a PWV független prediktor szerepét MACE előrejelzésére (PWV HR: 1,32 (95% CI: 1,15–1,53), p<0,001).

**Összefoglalás:** Eredményeink az artériás stiffness paraméterek, különös tekintettel az emelkedett PWV prognosztikai szerepét hangsúlyozzák a miokardiális infarktuson átesett betegek egyéni kardiovaszkuláris rizikóbecslésében.

## Evaluation of arterial stiffness for predicting major adverse cardiovascular events in post-infarcted patients. Do parameters matter?

Balázs Gaszner<sup>1</sup>, József Szigeti<sup>2</sup>, Márk Bánfi<sup>1</sup>, Zsófia Meiszerics<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Siklós City Hospital, Cardiology, Siklós

**Keywords:** arterial stiffness, MACE, myocardial infarction

**Introduction:** According to recent 2021 ESC prevention guidelines arterial stiffness (aortic pulse wave velocity – PWV, augmentation index – Aix) predicts future major adverse cardiovascular events (MACE). Both parameters have a prognostic relevance in different patient population (hypertension, diabetes, chronic kidney disease), however in post-infarcted, very high cardiovascular risk population the exact prognostic value needs to be clarify.

**Methods:** Oscillometric based pulse wave analysis method (Arteriograph - AG) was used for calculating arterial stiffness. We aimed to evaluate the PWV and Aix cut-off values for predicting MACE (comprising all-cause death, non-fatal myocardial infarction, ischemic stroke, hospitalization for heart failure and coronary revascularization) in post-infarcted patients.

**Results:** 114 patients (89 male, average age: 62,5±10,5 years) were investigated in this 16,2 (IQR: 6,5–17,4) years follow-up study. Strong, significant correlation was found between PWV and Aix values (Spearman rho: 0,648, p<0,001). Totally 140 MACE events occurred during the 16,2 years follow-up period. Optimized PWV and Aix cut-off values for MACE prediction were calculated (PWV: 9,84 m/s, AUC: 0,754 (95% CI: 0,66–0,85), p<0,001; Aix: 34,8 %, AUC: 0,67 (95% CI: 0,57–0,77), p<0,05) by ROC analysis. Kaplan-Meier analysis in both parameters showed a significantly lower event-free survival in case of high PWV and Aix values (p<0,05). Multivariate Cox regression analysis revealed PWV as an independent predictor of MACE (PWV HR: 1,32 (95% CI: 1,15–1,53), p<0,001).

**Conclusions:** Arterial stiffness, particularly elevated PWV predicts MACE in post-infarcted patients. All these findings emphasize the clinical relevance for the future measurement of arterial stiffness might contribute to improve individual risk stratification in patients after myocardial infarction.

## Az érlemeszesedés vizsgálata boncjegyzőkönyvek tükrében: a folyamat és a kockázati tényezők feltárása

Jakab Andrea Emese<sup>1</sup>, Bukva Mátyás<sup>1</sup>, Maróti Zoltán<sup>1</sup>, Kalmár Tibor<sup>1</sup>, Raskó István<sup>2</sup>, Kereszty Éva Margit<sup>3</sup>, Papp Viola Zsuzsanna<sup>4</sup>, Bereczki Csaba<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermek-Egészségügyi Központ

<sup>2</sup>Szegedi Biológiai Központ, Genetikai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Igazságügyi Orvostani Intézet

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, ÁOK Gyermekklinika

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, atherosclerosis, szubklinikus érlemeszesedés, epidemiológia

**Bevezetés:** Az érlemeszesedés által okozott mortalitás napjainkban vezető haláloknak tekinthető világszerte. Ennek ellenére még mindig számos kérdés megválaszolatlan a jelenséggel kapcsolatban. Nem ismert pontosan, hogy milyen sorrendben és mely érszakaszokon alakulnak ki leghamarabb a léziók egy egészségesnek tekinthető kaukázusi populációban.

**Cél:** Megvizsgálni, hogy az érlemeszesedés egy egészséges populációban mely érszakaszokon indul el elsőként, milyen összefüggést mutat az ismert rizikófaktorokkal.

**Módszerek:** A keresztmetszeti vizsgálathoz az adatgyűjtés Szegeden, az Igazságügyi Orvostani Intézetben zajlott. 1924 és 2010 között minden évből 50 olyan boncjegyzőkönyvet vizsgáltunk meg, ahol az elhunytak nem természetes halál miatt exitáltak, feltételezve azt, hogyha nincs a külső noxa, akkor még éltek volna a vizsgálat pillanatában. Összegyűjtöttük a makroszkópos leírást 6 érrégióra vonatkozóan, besorolva azokat 5 kategóriába súlyosság szerint. Ezekben kívül rögzítettük a hasfali zsírvastagságot, a testtömegindexet, az életkort és a nemek arányát.

**Eredmények:** Az atherosclerosis folyamata elsőként a hasi aortában indul, majd a mellkasi szakasz követi, aztán a coronariák, a carotisok, a leszálló aorta és végül az agyalapi verőerek az érintettek. A férfiakban a progresszó gyorsabb, mint a nőkben. A zsírcsík megjelenése már az első életévtizedben megfigyelhető. A túlsúly rosszabb érállapotot eredményezett. Méréseink alapján az atherosclerosis az életkor, a nem, a túlsúly megléte és a hasfali zsírvastagság határozza meg.

**Következtetés:** Adatbázisunk a legnagyobb érlemeszesedést elemző boncoláson alapuló vizsgálat a világon. Az érlemeszesedés már az első életévtizedben elkezdődik mindkét nemben, mely elsőként az aorta hasi szakaszát fogja érinteni. A túlsúly megléte, a hasfali zsírvastagság, a férfi nem és természetesen az életkor gyorsítja ezt a kórállapotot. A sikeres prevenció kiemelkedően fontos a kardiovaszkuláris mortalitás csökkentése érdekében.

## Insights into Atherosclerosis from Autopsy Reports: Unveiling Disease Progression and Risk Factors

Andrea Emese Jakab<sup>1</sup>, Mátyás Bukva<sup>1</sup>, Zoltán Maróti<sup>1</sup>, Tibor Kalmár<sup>1</sup>, István Raskó<sup>2</sup>, Éva Margit Kereszty<sup>3</sup>, Viola Zsuzsanna Papp<sup>4</sup>, Csaba Bereczki<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, (Department of Pediatrics)

<sup>2</sup>Biological Research Centre, Szeged, Institute of Genetics

<sup>3</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Forensic Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics, Szeged

**Keywords:** arterial stiffness, atherosclerosis, subclinical atherosclerosis, epidemiology

**Introduction:** Atherosclerosis, the leading cause of mortality worldwide, poses numerous unanswered questions regarding its onset and progression, particularly in healthy Caucasian populations. This study aimed to investigate the initial sites of atherosclerosis onset in a healthy cohort and their correlation with different risk factors.

**Methods:** Autopsy records spanning 1924 to 2010 were analyzed, encompassing 50 cases annually of unnatural deaths, assuming these individuals would have been alive if not for external causes. Macroscopic descriptions of six vascular regions were collected and categorized by severity. Additionally, data on abdominal fat thickness, body mass index, age, and sex distribution were recorded.

**Results:** Atherosclerosis initiation primarily occurs in the abdominal aorta, followed by the thoracic segment, coronary arteries, carotid arteries, descending aorta, and cerebral arteries. Progression is more rapid in males than females, with fatty streaks observable as early as the first decade of life. Excess weight exacerbates vascular deterioration.

**Conclusion:** This study represents the largest autopsy-based investigation of atherosclerosis globally. Atherosclerosis commences in both sexes during the first decade of life, predominantly affecting the abdominal aorta initially. Factors including excess weight, abdominal fat, male sex, and age expedite disease progression. Effective prevention strategies are imperative to mitigate cardiovascular mortality.

## A 2-es típusú diabetes mellitus kialakulása a Budakalász kardiovaszkuláris lakosságáé Vizsgálatban

Kiss Loretta Zsuzsa<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>2</sup>,  
Tabák Gy. Ádám<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Semmelweis University Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** T2DM, Findrisk, kardiovaszkuláris rizikófaktor

A 2-es típusú cukorbetegség a szív- és érrendszeri betegségek egyik fő kockázati tényezője. A Finn Diabetes Rizikó Pontszám (FINDRISK) a gyógyszerrel kezelt 2-es típusú cukorbetegség 10 éves kockázatát becsüli egy kérdőív alapján. A FINDRISK prediktív hatékonyságára vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésre közép-európai populációban. A vizsgálat célja a FINDRISK értékelése és optimalizálása volt egy közép-európai lakossági mintán.

**Módszerek:** Egy korábbi önkéntes kardiovaszkuláris szűrőprogram kohorszának utánkövetését végeztük el a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelőben elérhető adatok alapján. A 2-es típusú cukorbetegség kockázatát a FINDRISK kérdőívvel mértük fel a 2429 résztvevő esetében. Többváltozós logisztikus regresszió elemzést végeztünk az eredeti FINDRISK változóinak újrásúlyozásával. A modellek diszkriminatív értékét a receiver-operating characteristic (ROC) görbék alatti terület összehasonlításával vizsgáltuk.

**Eredmények:** A 8 éves követési idő alatt 279 betegnél (13,6%) alakult ki 2-es típusú cukorbetegség. A többszörös regressziós modellben az életkor, a BMI, a derékkörfogat, a magas vérnyomás és a magas vércukorszint független és szignifikáns prediktív tényezők voltak. Az újrásúlyozás javította a ROC-görbe alatti területet az eredeti finn modellhez képest (0,68 [95% CI: 0,648-0,713] vs. 0,66 [95% CI: 0,627-0,693],  $p=0,02$ ). Ezután létrehoztunk egy optimalizált modellt, amelyből kihagytuk a független tényezőknek nem bizonyult változókat (fizikai aktivitás, gyümölcs- és zöldségfogyasztás, valamint családi cukorbetegség). A ROC-görbe alatti terület kismértékű javulását találtuk (0,68 [95% CI: 0,647-0,713]) az eredeti ( $p=0,035$ ), de nem az újrásúlyozott modellhez képest ( $p=0,83$ ).

**Következtetések:** Eredményeink azt mutatják, hogy pontosabb predikció érhető el egy egyszerűbb és a mi populációhoz jobban illeszkedő pontszámmal, amelyben nem szerepel a fizikai aktivitás, a gyümölcs- és zöldségfogyasztás és a családi anamnézis.

## Development of type 2 diabetes mellitus in the Budakalász cardiovascular population-based Study

Loretta Zsuzsa Kiss<sup>1</sup>, Zsolt Bagyura<sup>2</sup>,  
Gy. Ádám Tabák<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Internal Medicine and Oncology Department, Budapest

**Keywords:** T2DM, Findrisk, cardiovascular risk factor

Type 2 diabetes mellitus is one of the main risk factors of cardiovascular disease. Finnish diabetes risk score is used to assess the 10-year risk of the occurrence of drug-treated type 2 diabetes. The performance of the score in a Central-European population is not yet described thoroughly.

**Aim:** Our aim was to evaluate and update the Finnish diabetes risk questionnaire in a Central-European population.

**Methods:** Follow-up of the cohort of a former voluntary cardiovascular screening program was performed using data from the Hungarian central financial report database. Risk for type 2 diabetes was evaluated by the FINDRISK questionnaire in the case of 2429 participants. Multiple logistic regression analysis was performed using the variables of the original FINDRISK for reestimation. Improvements in the discriminative value of the models were tested by comparing area under the receiver-operating characteristic (ROC) curves. Results: 279 patients (13.6%) developed type 2 diabetes over 8 years of follow up. In the multiple regression model age, BMI, waist circumference, hypertension and high blood glucose were independent and significant predictors. Re-estimating improved the area under the ROC curve compared to the original Finnish model (0.68 [95% CI: 0.648-0.713] vs. 0.66 [95% CI: 0.627-0.693], respectively,  $p=0.02$ ). Then, we have created an optimized model omitting the variables not proved to be independent factors (physical activity, fruit and vegetable consumption and family history of diabetes). There was a slight improvement of the area under the ROC curve (0.68 [95% CI: 0.647-0.713]) to the original ( $p=0.035$ ) but not to the reweighted model ( $p=0.83$ ).

**Conclusions:** We have found that better predictions could be achieved with a score that is more simple and fits our population better, leaving out physical activity, fruit and vegetable consumption and family history of diabetes.



## Mi okozhatta az első maratonfutó halálát?

Major Zsuzsanna<sup>1</sup>, Tulit Tímea<sup>2</sup>, Ádámfi Rác Kinga<sup>3</sup>, Greschik István<sup>3</sup>, Simonyi Gábor<sup>4</sup>, Kirschner Róbert<sup>5</sup>, Pavlik Gábor<sup>6</sup>, Medvegy Mihály<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Csőmör Sport és Szabadidő-Szervező Nonprofit Kft., Csömör

<sup>2</sup>Flór Ferenc Kórház, Kistarcsa

<sup>3</sup>Flór Ferenc Kórház, Flór Ferenc Kórház, Kardiológiai Osztály, Kistarcsa

<sup>4</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátrix,

Anyagcsere Központ, Budapest

<sup>5</sup>Flór Ferenc Kórház, Flór Ferenc Kórház, Kistarcsa

<sup>6</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportléttani Kutató Központ, Budapest

<sup>7</sup>Pest Megyei Flór Ferenc Kórház, Flór Ferenc Kórház, Kardiológiai Osztály, Kistarcsa

**Kulcsszavak:** maratonfutás, EKG, jobb kamrai remodelling

**Háttér:** Irodalmi adatok szerint körülbelül minden 120.000 maratonfutásra jut egy hirtelen szívhalál (kb. 10%-uknál a futás után). Általában 40 év fölötti férfiak, többször véleményeztek heveny szívelégtelenséget, találtak koszorúér elváltozást. Általában semmiféle orvosi vizsgálathoz nem kötik az indulást.

**Célkitűzés:** Célunk volt keresni a tragédiák okát.

**Módszer:** Vizsgáltuk 183 férfi és 60 nő állóképességi élsportolót, illetve 71 férfi és 49 nő szabadidős sportolónyugalmi és terhelési EKG-ját, testfelületre korrigált, kardiológiai ultrahanggal becsült bal kamra tömegét, stroke volumenét.

**Eredmények:** Az irodalomban jobb kamra remodellingnek tartott EKG elváltozást (ST eleváció a  $V_{2-4}$  elvezetésekben) állóképességi élsportoló férfiaknál 84, nőknél 42%-ban találtuk, míg ezt a jelet szabadidős sportoló férfiaknál 17, nőknél 2%-ban láttuk csak ( $p < 0,01$ ). Ez az EKG jelösszefüggést mutatott a terhelésre kialakuló, jobb kamrai nyomásfokozódásra utaló EKG paraméterekkel (jobb és bal pitvar terhelés, jobb kamrai ingerület vezetési zavar), illetve a bal kamra tömegével és a stroke volumennel. Extrasystolet (csak jobb kamrait) 6, jobb kamrai non-sustained tachycardiát 1 esetben láttunk (a jobb kamrai remodelling jel mindegyiknél megvolt).  
**Megbeszélés:** Adataink alapján állóképességi élsportolóknál a bal kamrai adaptációval párhuzamosan kialakuló jobb kamrai remodelling biztosíthatja a nagy fizikai terheléshez szükséges magas jobb kamrai nyomást (hiánya akut szívelégtelenség lehetőségét rejtheti magában), ugyanakkor, mivel ez a remodelling jel irodalmi adatok szerint morfológiai és funkcionális hasonlóságokat mutat a Brugada szindrómával és az aritmogén jobb kamrai kardiomyopátiával, malignus ritmuszavar lehetőségét is magában hordozza. Tippelésünk szerint az első „maratonfutó” halálát heveny szívelégtelenség okozhatta, mivel még tudott beszélni halála előtt. Maratonfutást megelőzően mindenképpen javasolunk orvosi vizsgálatot.

## What could cause the death of the first „marathon runner”?

Zsuzsanna Major<sup>1</sup>, Tímea Tulit<sup>2</sup>, Kinga Ádámfi Rác<sup>3</sup>, István Greschik<sup>3</sup>, Gábor Simonyi<sup>4</sup>, Róbert Kirschner<sup>5</sup>, Gábor Pavlik<sup>6</sup>, Mihály Medvegy<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Csőmör Sport and Leisure-Organizer Nonprofit Kft., Csömör

<sup>2</sup>Flór Ferenc Hospital, Kistarcsa

<sup>3</sup>Flór Ferenc Hospital, Flór Ferenc Hospital, Cardiology Department, Kistarcsa

<sup>4</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Matrix Institute of Medicine, Metabolic Center, Budapest

<sup>5</sup>Flór Ferenc Hospital, Flór Ferenc Hospital, Kistarcsa

<sup>6</sup>Hungarian University of Sports Science, Research Center for Sport Physiology, Budapest

<sup>7</sup>Ferenc Flór Hospital of Pest County, Flór Ferenc Hospital, Cardiology Department, Kistarcsa

**Keywords:** marathon, ECG, right ventricular remodelling

**Background:** According to literature, there is one sudden cardiac death for every 120,000 marathons (about 10% after running). Usually men over 40 years of age, repeatedly commented on acute heart failure, found coronary artery lesions. In general, departure is not subject to any medical examination.

**Objective:** Our aim was to find the cause of the tragedies.

**Method:** We examined: resting and exercise ECGs, body surface corrected, cardiological ultrasound estimation of left ventricular mass, stroke volume of 183 male, 60 female endurance athletes and 71 male, 49 female leisure athletes.

**Results:** ECG changes (ST elevation in  $V_{2-4}$  leads), considered right ventricular remodelling in the literature, were found in 84% of men, 42% of women in elite endurance athletes, while this sign was seen only in 17% of men, 2% of women in recreational athletes ( $p < 0,01$ ). This ECG signal was related to ECG parameters indicating right ventricular pressure increase due to exercise (right and left atria load, right ventricular impulse conduction disorder), left ventricular mass and stroke volume. Extrasystole (right ventricle only) was seen in 6 cases and right ventricular non-sustained tachycardia in 1 case (right ventricular remodelling sign was present in all cases).

**Discussion:** Based on our data, right ventricular remodelling in parallel with left ventricular adaptation may provide the high right ventricular pressure required for high physical exertion (its absence may indicate the possibility of acute heart failure), however, since this remodelling signal has morphological and functional similarities with Brugada syndrome and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy according to literature data, it also carries the possibility of malignant arrhythmia. We speculate that the death of the first “marathon runner” may have been caused by acute heart failure because he was still able to speak before his death. Before running a marathon, we definitely recommend a medical examination.

## A carotis ultrahang és a coronaria CT angiographia cardiovascularis rizikóbecslő hatása (TISZA-regiszter)

Olajos Dániel<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>2</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>2</sup>, Jasjit Suri<sup>3</sup>, Kincses Zsigmond Tamás<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Nemes Attila<sup>6</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai

Központ, Belgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>AtheroPoint

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** carotis ultrahang, coronaria CT angiographia, cardiovascularis rizikóbecslés

**Bevezetés:** A Carotis Ultrahang (CUS) és Coronaria CT angiographia (CTA) cardiovascularis rizikóbecslésre széles körben elterjedt módszer. Vizsgálatunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk a TISZA regiszterben a CTA angiographias és a CUS ultrasonographias adatait, illetve a megvizsgáljuk ezen vizsgálatok hosszútávú prognózisban betöltött szerepét.

**Módszer:** A TISZA regiszterben 2022-ben bevont 44 beteg adatait vizsgáltuk retrospektíven. Fő vizsgálati pontok a CUS és a CTA anatómiai összefüggésének vizsgálata és az egy éves major cardialis és cerebriális események (MACCE) nyomon követése minden betegcsoportban. A betegeket két csoportban osztottuk aszerint, hogy szignifikáns coronaria szűkületük volt (CAD+) vagy sem (CAD-), illetve aszerint, hogy 50%-ot meghaladó carotis szűkületük volt (CAS+) vagy sem (CAS-).

**Eredmények:** A 43 betegből 28 betegnek (65,1%) volt CAD+ és 15 beteg CAD- (34,8%). A CAD+ betegek között 2 betegnek volt szignifikáns carotis szűkülete (CAS+, n=2, 7,1%), míg a CAD- betegek között nem volt szignifikáns carotis stenosis (CAS-, n=0, 0%) (p<0,05). Az egy éves MACCE a CAD+ és CAD- csoportban nem különbözött szignifikánsan és a CAS+ nem emelte a MACCE rátát. Az elektív coronaria intervenció a CAD+ és CAD- csoportban nem különbözött szignifikánsan (CAD+ 14,2% vs. CAD- 13,3%). A CAS+ nem emelte a MACCE rátát.

**Konklúzió:** Első eredményeink azt mutatják, hogy pozitív CTA esetén magasabb a CUS pozitivitása, de ez a klinikai kimenetelt nem befolyásolja korai eredményeink szerint.

## Carotid ultrasound and Coronary CT angiography for CVD risk assessment

Dániel Olajos<sup>1</sup>, Dorottya Lilla Olajos<sup>2</sup>, Ferenc Tamás Nagy<sup>2</sup>, Suri Jasjit<sup>3</sup>, Zsigmond Tamás Kincses<sup>4</sup>, Tamás Szili-Török<sup>5</sup>, Attila Nemes<sup>6</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>3</sup>AtheroPoint

<sup>4</sup>University of Szeged

<sup>5</sup>University of Szeged, Cardiology Center,

Department of Medicine, Electrophysiology department

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** carotid ultrasound, coronary CT angiography, cardiovascular risk assessment

**Background:** Carotid ultrasound (CUS) and coronary CT angiography (CTA) are widely used methods for cardiovascular risk assessment. The purpose of our study was to examine the data of CTA and CUS in TISZA register and to examine their role in long term prognosis respectively.

**Methods:** The data of 43 patients included in the TISZA register in 2022 were examined retrospectively. The main study points are the examination of the anatomical correlation of CUS and CTA and the one year follow-up of major cardiac and cerebral events (MACCE) in all patient groups. The patients were divided into two groups according to whether they had significant coronary stenosis (CAD+) or not (CAD-) and whether they had carotid stenosis exceeding 50% (CAS+) or not (CAS-).

**Results:** Out of 43 patients, 28 patients (65,1%) had CAD+ and 15 patients had CAD- (34,8%). Among CAD+ patients, 2 had significant carotid stenosis (CAS+, n=2, 7,1%), while among CAD- patients there was no significant carotid stenosis (CAS-, n=0, 0%) (p<0,05). The one-year follow-up of MACCE did not differ significantly in the CAD+ and CAD- groups, and CAS+ did not increase the MACCE rate. Elective coronary intervention in the CAD+ and CAD- groups did not differ significantly (CAD+ 14,2% vs CAD- 13,3%). CAS+ did not raise the MACCE rate.

**Conclusion:** Our first results show that CUS positivity is higher in the case of positive CTA, but this does not affect the clinical outcome according to our early results.

## COVID-19-fertőzés után fennmaradó tünetek utánkövetése és összefüggés keresése a nem-, életkor- és egyéb faktorokkal, epidemiológiai vizsgálata

Skoda Réka<sup>1</sup>, Nemere Imola Anna<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

**Kulcsszavak:** Poszt-COVID állapot, utánkövetés, epidemiológia, COVID-19

**Bevezetés:** A poszt-COVID állapot az akut fertőzés után 6 héten túl fennálló panaszokat foglalja magában. A tünetek szerteágazók, kardiológiai vonatkozásban csökkent terhelhetőség, mellkasi fájdalom, palpitáció, légszomj a főbb panaszok. Diagnózisa egyéb betegségek kizárása mellett a tüneteken alapul. A panaszok fennállásának időtartamát meghatározó tényezők nem ismertek.

**Cél:** Negatív kardiológiai anamnéziszű, negatív non-invaszív vizsgálatokkal bíró poszt covidos betegek perzisztáló panaszait befolyásoló tényezők vizsgálata.

**Módszer:** 2021. 03. 23. és 2022. 09. 13. között a vizsgált 220 panaszos beteg utánkövetése online kérdőív formájában. A vizsgált tényezők: panaszok fennállásának időtartama, erőssége, jellege, életkor, nem, oltottság, oltóanyag típusa, oltás utáni reakció.

**Eredmény:** A kérdőívet 74 beteg töltötte ki, a fertőzés után átlagosan 888 nappal. A vizsgálat a fertőzés után átlagosan 177 nappal történt. A kérdőív kitöltésekor a betegek 51,4%-a volt panaszos, 68,4% nő. A panaszos nők átlagéletkora 48,6 év, a férfiaké 49,5 év. A főbb panaszok megoszlása: 31,5% dyspnoe, 34% fáradékonyság, 15,7% palpitáció. Ötös skálán 53,5%-nak maradtak fenn 3-as vagy annál erősebb panaszai. 48,6%-nak elmúltak a panaszai, 55%-nak féleven belül 27,7%-nak 0,5–1 év között, 17,3%-nál 1 évnél tovább tartottak. A panaszok megléte és az oltottsági státusz összefüggésében kimutattuk, hogy az egy évet meghaladó panaszok esetén szignifikánsan alacsonyabb az mRNS alapú vakcinákkal oltottak aránya (57% vs. 93%  $p=0,0025$ ), valamint gyakrabban volt oltás után jelentkező panasz (76% vs. 43%  $p=0,0356$ ).

**Következtetés:** A poszt-Covid állapot létezik, nem lehet bizonyítani és effektíven kezelni, ugyanakkor a betegek mindennapjait akár jelentős mértékben megnehezíti. A panaszok időtartamát és súlyosságát negatívan befolyásolja a női nem, az életkor, az oltóanyag típusa, az oltásra jelentkező hevesebb reakció. Eredményeink hozzájárulnak a betegek objektív tájékoztatásához körlefordulásukat illetően.

## Monitoring and correlation research of lingering symptoms following COVID-19 infection with factors such as gender, age and other variables; epidemiological investigation

Réka Skoda<sup>1</sup>, Imola Anna Nemere<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cathlab, Budapest

**Keywords:** post-COVID condition, follow-up, epidemiology, COVID-19

*Post-COVID condition refers to symptoms persisting beyond 6 weeks after the acute infection. These symptoms are diverse, main complaints are general weakness, chest pain, palpitation, shortness of breath. The diagnosis is based on symptoms, excluding other diseases. Factors determining the duration of symptom's persistence have not been established.*

**Aim:** Investigation of factors influencing persistent symptoms in post-COVID patients with negative cardiological history and negative non-invasive examinations.

**Method:** Follow-up of 220 symptomatic patients examined between 23. 03. 2021 and 13.09.2022, was conducted through an online questionnaire. Examined factors included duration, intensity and nature of symptoms, age, gender, vaccination status, vaccine type, post-vaccination reactions.

**Results:** The questionnaire was completed by 74 patients, on average 888 days after the infection. The examination occurred on average 177 days past the infection. At the time of filling out the questionnaire, 51.4% reported symptoms, 68.4% female. The average age of symptomatic women was 48.6 yrs, for men 49.5 yrs. Major symptoms: 31.5% dyspnea, 34% fatigue, 15.7% palpitations. On a scale of 1-5, 53.5% still had symptoms rated 3 or higher. 48.6% reported resolution of symptoms, 55% within 6 months, 27.7% between 0.5 and 1 year, and 17.3% lasting more than 1 year. For symptoms persisting over a year, the proportion of those vaccinated with mRNA-based vaccines was significantly lower (57% vs 93%,  $p=0.0025$ ), and there were more frequent post-vaccination symptoms (76% vs 43%,  $p=0.0356$ ).

**Conclusion:** Although it has not been definitively proven or effectively treated, the Post-COVID Condition definitely exists. It may burden the daily lives of patients. The duration and severity of symptoms are negatively influenced by female gender, age, vaccine type, and stronger reactions to vaccination. Our results contribute to providing patients with objective information about the course of their illness.

## Plakk modifikációs eljárások alkalmazása egyetemi centrumunkban a 2021–2023. években

Domsik Péter, Jambrik Zoltán, Kákonyi Kornél Manó, Sasi Viktor, Szűcsboros Tamás, Bellavics Róbert, Nagy Ferenc Tamás, Hausinger Péter, Horváth Tamás, Ruzsa Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** rotablációs atherectomia, shockwave, orbitalis atherectomia

Az extrém meszes léziók intervenciója jelentős hányadát tesz ki az összes percutan coronaria intervenciónak. Tekintettel azok tulajdonságaira, a megfelelő előkészítés a stent implantációra kulcsfontosságú minden esetben, különös tekintettel infarktus ellátás során. Napjainkban szerencsére különféle technikák (rotációs atherectomia, orbitalis atherectomia, Shockwave) között választhatunk, a szűkület jellemzőinek megfelelően.

Vizsgálatunk célja áttekinteni a Szegedi Tudományegyetemen a plakk modifikációs eljárások alkalmazását a 2021–2023. időszakban. Vizsgáltuk a beavatkozások számát, valamint, hogy milyen intervenciók kardiológiai célból és milyen típusú beavatkozás alatt került sor plakk modifikációra. Vizsgáltuk továbbá a főbb nem kívánatos események számát is (MACE).

**Eredményeink:** 2021-ben 114 alkalommal került sor rotablációra, és 2 orbitalis atherectomiát végeztünk. Előbbiek közül rotablációra 26 esetben került sor akután. MACE 4 esetben akután és 4 esetben 1 éven belül történt. Egy évvel később, 2022-ben 85 alkalommal került sor rotablációra, 8 páciensnél alkalmaztunk Shockwavat és 2 orbitalis atherectomiát végeztünk. Rotablációra 16 esetben került sor akután. MACE 2 esetben akután és 3 esetben 1 éven belül történt. Tavalyi évben 77 rotablációt végeztünk. Shockwavat 5 páciensnél és orbitalis atherectomiát 12 esetben alkalmaztunk. Akut szituációban 21 esetben került sor rotablációra, amelyek közül MACE-t 2 esetben észleltünk.

**Összefoglalás:** A plakk modifikációs eljárások katéteres laborunkban a nemzetközi irodalomnak megfelelően biztonságosak, jó hosszú távú eredményeket biztosítanak, továbbá egymást kiegészíthetik extrém meszes szűkületek ellátása során.

## The use of plaque modification at Szeged University Invasive Cardiology Department in 2021–2023

Péter Domsik, Zoltán Jambrik, Kornél Manó Kákonyi, Viktor Sasi, Tamás Szűcsboros, Róbert Bellavics, Ferenc Tamás Nagy, Péter Hausinger, Tamás Horváth, Zoltán Ruzsa

University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

**Keywords:** rotational atherectomy, shockwave, orbital atherectomy

**Introduction:** Lesions with extreme calcification occurs often among percutan coronary interventions. Due to their characteristic, proper lesion preparation for stent implantation is crucial in every case, especially in acute situations. Recent days, we can choose from various techniques (rotational atherectomy, orbital atherectomy and shockwave) due to the lesions characteristic.

The aim of our observational study was to review the use of plaque modification techniques at our institute during 2021–2023. period. Number/type of procedures, the clinical data of patients and the cases of MACE.

**Results:** In 2021 we made 114 rotational atherectomy and 2 orbital atherectomy. In 26 cases we used rotational atherectomy in acute situation. MACE occurred 4 times during procedure and in 4 cases in 1 year.

A year later in 2022 we made 85 rotational atherectomy, in 8 cases Shockwave have been performed and 2 other cases orbital atherectomy have been used. In 16 cases we used rotational atherectomy in acute situation. MACE occurred 2 times during procedure and in 3 cases in 1 year. Last year 77 rotational atherectomy have been made. Shockwave have been performed at 5 cases and in 12 patient we used orbital atherectomy. Rotational atherectomy have been used in 21 acute case. Recent MACE occurred in 2 cases.

**Summary:** Plaque modification techniques are safe and provide good short and long term results. Furthermore they can complement each other during the interventions of extremely calcified lesions.

## „No reflow” jelenség vizsgálata aspirációs katéter alkalmazása kapcsán

**Horváth Tamás,** Sasi Viktor, Nagy Ferenc Tamás, Szűcsboros Tamás, Hausinger Péter, Bellavics Róbert, Domsik Péter, Kákonyi Kornél Manó, Ruzsa Zoltán  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** „no reflow”, koronária intervenció (PCI), akut koszorúér-szindróma

Perkután koronáriaintervenció során kialakuló „no reflow” csökkenti a megmenthető szívizomtömeget, nagyobb méretű szívinfarktust eredményez, és megnöveli az 5 éves mortalitást.

Szerzők vizsgálták a „no reflow” jelenség kialakulásának összefüggéseit, és a kórfolyamat jellegzetességeit aspirációs katéter alkalmazása kapcsán, különböző klinikai állapotokban. 2023. 01. 01. és 2023. 06. 30. között 101 betegnél (62 férfi, 39 nő) alkalmaztunk aspirációs katétert koronária intervenciók során, a betegek 92%-a miokardiális infarktus miatt került ellátásra. A vizsgált populációban 26 betegnél alakult ki „no reflow” jelenség a beavatkozás kapcsán (25,74%). A kontroll csoporttal összehasonlítva (75 beteg, 74,25%) nem volt statisztikailag szignifikáns különbség a vizsgált rizikófaktorok, társbetegségek vonatkozásában, az átlagélethez sem tért el jelentős mértékben (68,92 év a „no reflow” csoportban, 64,57 év a kontrollcsoportban). Számottevő különbség mutatkozott azonban az adenosine alkalmazásában (42,30% vs. 18,66%,  $p=0,03$ ), illetve különösen a záróképen látott TIMI áramlás vonatkozásában (TIMI 3: 38,46% vs. 98,64%,  $p<0,00001$ ). A thrombus teher hasonló volt a 2 csoportban, valószínűleg ezért nem volt jelentős különbség az eptifibatide használatában (53,84% vs. 45,33%,  $p=0,5$ ). A kórházi és 6-9 hónapos utánkövetés kapcsán dokumentált mortalitás magasabb volt a „no reflow” csoportban (7,69% vs. 4%, illetve 26,92% vs. 18,66%), de a különbség egyik esetben sem volt szignifikáns ( $p=0,6$ , illetve  $p=0,4$ ). Statisztikai analízis céljából Fisher exact tesztet alkalmaztunk. Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy „no reflow” jelenség kialakulásában nagy valószínűséggel nem játszanak jelentős szerepet a vizsgált cardiovascularis rizikófaktorok és társbetegségek, beleértve a cukorbetegséget is. Ugyanakkor a mikrovaszkulátúra keringészavara a TIMI 3 áramlás helyreállítását az esetek több, mint 60%-ában reménytelenné teszi, és ebben a thrombus teher nem játszik döntő szerepet.

## Investigation of "no reflow" phenomenon in connection with the use of aspiration catheter

**Tamás Horváth,** Viktor Sasi, Ferenc Tamás Nagy, Tamás Szűcsboros, Péter Hausinger, Róbert Bellavics, Péter Domsik, Kornél Manó Kákonyi, Zoltán Ruzsa

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Division of Invasive Cardiology

### **Keywords:** no reflow, percutaneous coronary intervention (PCI), acute coronary syndrome

Angiographic no reflow during PCI is associated with reduced myocardial salvage, larger infarct size and increased long term 5 year mortality.

The authors investigated the relationship between the development of the "no reflow" phenomenon and the characteristics of the disease process in connection with the use of aspiration catheters in various clinical conditions. Between 01.01.2023 and 30.06.2023, aspiration catheters were used in 101 patients (62 men, 39 women) during coronary interventions, 92% of patients were treated for myocardial infarction. In the study population, 26 patients developed a "no reflow" phenomenon related to the intervention (25.74%). Compared to the control group (75 patients, 74.25%), there was no statistically significant difference in the risk factors and comorbidities studied, and the mean age did not differ significantly (68.92 years in the "no reflow" group, 64.57 years in the control group). However, there was a significant difference in adenosine use (42.30% vs. 18.66%,  $p=0.03$ ) and especially in TIMI flow seen in the final angiogram (TIMI 3: 38.46% vs. 98.64%,  $p<0.00001$ ). The thrombus burden was similar in the 2 groups, which is probably why there was no significant difference in eptifibatide use (53.84% vs. 45.33%,  $p=0.5$ ). Documented in-hospital mortality and 6-9 months follow-up mortality was higher in the "no reflow" group (7.69% vs. 4% and 26.92% vs. 18.66%), but the difference was not significant in either case ( $p=0.6$  and  $p=0.4$ , respectively). For statistical analysis, we used a Fisher exact test.

Based on our results, we can conclude that the studied cardiovascular risk factors and comorbidities, including diabetes, are unlikely to play a significant role in the development of no reflow phenomenon. At the same time, the disorder of the microvascular circulation makes the restoration of TIMI 3 flow hopeless in more than 60% of cases, and thrombus load does not play a significant role in this.

## Intracoronariás képalkotó vizsgálatok használatának gyakorlata egy vidéki intervenció centrumban

**Nyerges András**, Berta Balázs, Kovács Nándor, Róna Szilárd, Vámosi Zoltán, Csavajda Ádám János, Deák Mónika, Tóth Károly

Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

**Kulcsszavak:** *Intravaszkuláris ultrahang, optikai koherencia tomográfia, perkután koronária intervenció*

Az intravaszkuláris képalkotók használata az invazív kardiológiában az utóbbi években fokozatosan előtérbe került, használatuk válogatott esetekben megfontolandó (II/a). Fő felhasználási területük a komplex coronaria intervenciók támogatása, az in-stent restenosis, illetve stent-trombózis mechanizmusának tisztázása, valamint a culprit lézió azonosítása egyértelmű coronaria obstrukció nélküli infarktus esetén. Centrumunkban 2023-ban 37 esetben (3,8%) alkalmaztunk intracoronariás képalkotást az elvégzett 974 PCI közül, 19 esetben intravaszkuláris ultrahangot (IVUS), 18 esetben optikai koherencia tomográfiát (OCT). A technikai sikerarány mindkét modalitás esetén 100%-os volt. Indikációk: az IVUS-t 12 esetben komplex főtörzs PCI támogatásához, 5 esetben restenosis, ill. stent-trombózis etiológiájának tisztázásához, 1-szer dissectio igazolására, 1-szer pedig intraluminalis drótpozíció igazolására használtuk komplex lézióban. Az OCT-t 13 esetben PCI tervezése/optimalizálása céljából alkalmaztuk (pl. thrombus, dissectio, stent alulekspanzió kimutatása, stent méretezés), 5-ször pedig a culprit lézió keresésében segített. Minden esetben választ kaptunk a feltett klinikai kérdésre. Egy szövődmény lépett fel (2,7%), OCT vizsgálat során a katéter levezetés sikertelen volt, a vezetődrót sugárfogó vége beszakadt a coronariába. IVUS/OCT esetén felmerül hátrányként a hosszabb beavatkozási idő, illetve OCT esetén a többlet kontrasztanyagigény. A komplex beavatkozások során 20,2 vs. 16,4 perc sugáridőre volt szükség ( $p=0,144$ ), valamint 166,8 vs. 161,9 ml kontrasztanyag fogyott ( $p=0,765$ ). A beavatkozások teljes ideje átlagosan 96,9 vs. 65,9 perc volt ( $p<0,001$ ). Az intravaszkuláris képalkotók az aktuális guideline-ok által is támogatott, biztonságos vizsgálómódszerek. Tapasztalatunk igazolja, hogy hatékonyan segíthetik a döntéshozatalt és támogatják az invazív kardiológust a komplex intervenció optimalizációjában. A finanszírozás hiánya miatt igen korlátozott számban használhatóak.

## Practice of Using Intracoronary Imaging in a Provincial Interventional Centre

**András Nyerges**, Balázs Berta, Nándor Kovács, Szilárd Róna, Zoltán Vámosi, Ádám János Csavajda, Mónika Deák, Károly Tóth

Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

**Keywords:** *Intravascular ultrasound, optical coherence tomography, percutaneous coronary intervention*

The use of intravascular imaging in invasive cardiology has gradually come forward; their use should be considered in selected cases (II/a). The main indications are the support of complex coronary interventions, the clarification of the mechanism of in-stent restenosis and stent thrombosis, and the identification of culprit lesions in patients with myocardial infarction without coronary obstruction. In our centre intracoronary imaging was used in 37 cases out of 974 PCIs in 2023. Intravascular ultrasound (IVUS) was used in 19 cases, optical coherence tomography (OCT) was used in 18 cases. The technical success rate was 100% for both modalities. Indications: IVUS was used in 12 cases to support complex left main interventions, in 5 cases to clarify the etiology of in-stent restenosis and/or stent thrombosis, in 1 case to verify coronary dissection, and in 1 case to confirm intraluminal guidewire position. OCT was used in 13 cases for OCT-guided PCI (e.g. detection of thrombus, dissection, stent underexpansion, or helping the choice of suitable stent size), and in 5 cases to identify culprit lesions. In each case, IVUS or OCT provided the answer to the clinical question posed. Complication occurred in 1 case, during OCT the catheter delivery was unsuccessful, the radiopaque tip of the guidewire broke down and got stuck in the coronary. IVUS/OCT may result in a longer intervention time and, in the case of OCT, a higher volume of contrast administration. These complex interventions required 20,2 vs. 16,4 minutes of fluoroscopy time ( $p=0,144$ ), and 166,8 vs. 161,9 ml contrast volume was used ( $p=0,765$ ). The total duration of the interventions was 96,9 vs. 65,9 minutes ( $p<0,001$ ). Intravascular imaging modalities are useful and safe tools supported by current guidelines. Our experience has demonstrated that they can effectively support decision-making and assist complex interventions. Lack of funding remains the main limitation of the prevalent use of these devices.

## Rotációs aterektómiával szerzett tapasztalataink

### Ondrejko Zsolt

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház, Kardiovaszkuláris és Belgyógyászati Centrum, Invazív Kardiológiai Osztály, Miskolc

**Kulcsszavak:** rotációs aterektómia, Heart Team, komplikáció

**Háttér, cél:** A rotációs aterektómia a súlyosan kalcifikált koszorúér léziók kezelésének elengedhetetlen formája. Szisztematikus felkészülést, képzést követően 2018-tól végzünk rotablációt Miskolcon egyre növekvő esetszámmal. Célunk az eltelt 6 év eseteinek áttekintése volt különös tekintettel a komplikációk előfordulására.

**Betegek, módszer:** Az eltelt időszakban 177 betegnél (72% férfi, 28% nő) végeztünk rotációs aterektómiát, átlag életkoruk 72 év (50-89) volt. A betegek több, mint 40% volt diabéteses, és súlyosabb ér betegség előfordulása is magasnak bizonyult. A régióra jellemző módon a klinikai indikáció 64%-ban sürgősségi esemény volt, elsősorban NSTEMI, instabil angina, illetve csökkent ejekciós frakcióval járó szívelégtelenség, néhány esetben STEMI. Noha az akut események sürgős revaszkularizációt kívántak, „ad hoc” rotablációt csak ritkán végeztünk, az esetek döntő többsége Heart Team konzultációt követően került beavatkozásra. Kórházi halálozás 6 fő, ebből 1 beteg procedurális komplikáció (burr beszorulása) és súlyos alapbetegség (STEMI) következtében hunyt el. További 1 alkalommal szorít meg a burr, mely intervenció manipulációkkal eltávolítható volt, a beteget emittálni tudtuk. Perforáció 3 esetben fordult elő, fedett stent alkalmazásával kezelhető volt. Sajnos rotablációt követően is előfordult alulexpandált stent (4 eset), azonban minden alkalommal sikerült további eszközzel optimális stent expanziót elérni.

**Összefoglalás:** A rotációs aterektómia ma már elengedhetetlen eszköze a szívkatéteres laboroknak. Megfelelő tapasztalattal és tervezéssel a komplikációk aránya messze elmarad a várható haszontól. Ugyanakkor továbbra is nagy kihívás az optimális plakk előkezelés, ami igényli a plakk morfológia és egyéb eljárások ismeretét, akár szimultán használatát.

## Experiences of rotational atherectomy

### Zsolt Ondrejko

Borsod-Abaúj-Zemplén County Central Hospital and University Teaching Hospital, Center for Cardiovascular Diseases and Internal Medicine, Dept. of Invasive Cardiology, Miskolc

**Keywords:** rotational atherectomy, Heart Team, complication

**Background, aims:** The rotational atherectomy is one of the most important modality of treatment of severe calcified coronary lesions. We started it from 2018 in Miskolc, after systematic learning curve. Our aim was the review the cases of last 6 years, with special regard to complications.

**Patients, methods:** Rotational atherectomy was performed in 177 patients. Mean age of patients was 72 years (50-89), more than 40% with diabetes, and most of them with multivessel disease. 64% of the cases was acute situation, first of all NSTEMI, unstable angina, and heart failure, in some cases STEMI. The rotablation was performed in most of the cases after Heart Team consultation. Hospital mortality was 6 patients, one of these with STEMI has died due to procedural complication (burr entrapment) and severe myocardial infarction. We have another burr entrapment situation, but it was treated successfully with interventional technic. 3 cases of perforation has treated with covered stent effectively. Unfortunately, we have detected stent underexpansion in 4 patients after rotablation, but the final result was optimal in all of these cases using other devices.

**Summary:** The rotational atherectomy is essential instrument in cardiac cathlab. The cost benefit ratio is really good after optimal planning. However, the perfect plaque pretreatment is great challenge in every day practise, and requires the knowledge of plaque morphology and involvement of other devices.

## A PTE KK Szívgyógyászati Klinika 2023-as év STEMI ellátási adatainak elemzése

Puskás Ákos

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciókardiológiai Osztály, Pécs

### **Kulcsszavak:** ACS, door-to-balloon, idő, STEMI

Az ST-szakasz elevációval járó akut myocardialis infarktusban a lehető legnagyobb szívizomterület megmentése érdekében fontos a minél előbb elvégzett revaszkularizáció. Ezen esetek ellátásának egyik legfontosabb mérőszáma a beteg első ellátásától vagy a beteg érkezésétől a katéteres tágitásig eltelt idő (door-to-balloon time). Az ACC, AHA és ESC ajánlása szerint ideális esetben az elsőnek 120, a másodiknak 90 percen belül kell megtörténnie. A US National registry of Myocardial Infarction adatai alapján a kórházi mortalitás jelentősen csökken, amennyiben a door-to-balloon idő nem haladja meg a 90 percet.

Célunk volt a 2023-as év ST elevációval járó myocardialis infarktusos betegeink ellátási adatainak elemzése és összehasonlítása a világszerte elvégzett adatokhoz képest.

A Nemzeti Szívinfarktus Regiszterbe feltöltött adatok alapján retrospektíven elemeztük a 2023-ban a PTE KK Szívgyógyászati Klinikán történt STEMI ellátási adatokat. A 2023-as évben 322 STEMI iránydiagnózisú referálás történt a PTE KK Szívgyógyászati Klinika Haemodinamikai Labor irányába. 297 esetben történt akut PTCA (ebből 1 alkalommal műtéti kontraindikáció miatt), 12 esetben negatív coronarographia lett az eredmény, 13 esetben szignifikáns háromágbetegség miatt akut szívbélelési beavatkozás történt. Percutan coronaria intervenciók esetében a door-to-balloon idő átlagosan 31 perc volt. 287 esetben (96,63%) Klinikánkra kerülést követő 90 percen belül megtörtént a revaszkularizáció.

A door-to-balloon idő az ST-elevációval járó myocardialis infarktusok ellátásának nagyon fontos markere. A 2023-as évben Klinikánkon a STEMI-s esetek 96,63%-nak revaszkularizációja megtörtént az AHA és ESC által a kórházba kerülést követően javasolt időablakon belül.

## Analysis of the STEMI care data of the Heart Institute, Pécs in 2023

Ákos Puskás

Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

### **Keywords:** ACS, door-to-balloon, time, STEMI

*In acute myocardial infarction with ST-segment elevation, revascularization performed as early as possible is important in order to save the largest possible myocardial area. One of the most important measures of the care of these cases is the time from the patient's first care or the patient's arrival to catheter dilation (door-to-balloon time). According to the ACC, AHA, and ESC recommendation, the first one should ideally be within 120 minutes and the second one within 90 minutes. Based on data from the US National Myocardial Infarction Registry, in-hospital mortality is significantly reduced when door-to-balloon time does not exceed 90 minutes.*

*Our aim was to analyze and compare the care data of our patients with ST-elevation myocardial infarction in 2023 compared to the world average.*

*Based on the data uploaded to the National Heart Infarction Register, we retrospectively analyzed the STEMI treatment data at the Heart Institute, Pécs in 2023.*

*In the year 2023, 322 referrals with a diagnosis of STEMI were made to the Haemodynamic Laboratory of Heart Institute, Pécs. PTCA was performed acutely in 297 cases (once due to surgical contraindications), in 12 cases the result was negative coronary angiography, in 13 cases acute heart surgery was performed due to significant triple vessel disease. For percutaneous coronary interventions, the average door-to-balloon time was 31 minutes. In 287 cases (96.63%), revascularization took place within 90 minutes of admission to our clinic.*

*Door-to-balloon time is a very important marker in the management of ST-elevation myocardial infarctions. In the year 2023, 96.63% of STEMI cases in our Clinic were revascularized within the time window recommended by the AHA and ESC after being hospitalized.*



## ANCA asszociált vaszkulitisz kiváltotta többszörös stenttrombózis

Tanai Edit<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>2</sup>, Bárczi György<sup>2</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>2</sup>, Czibalmos Csilla<sup>3</sup>, Németh Marianna<sup>4</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>5</sup>, Heltai Krisztina<sup>4</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Majnik Judit Zsuzsanna<sup>7</sup>, Nagy György Sándor<sup>7</sup>, Szappanos Ágnes<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkeltő Diagnosztikai Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Reumatológiai és Klinikai Immunológiai Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** akut miokardiális infarktus, akut stenttrombózis, vaszkulitisz

Az akut stenttrombózis ritka, de súlyos szövődménye az akut miokardiális infarktusnak. Háttérben szisztémás autoimmun betegségek is felmerülnek, melyek differenciáldiagnosztikai szempontból komoly kihívást jelenthetnek. Az 56 éves férfi betegnél STEMI miatt végzett akut koronarográfián RCA és LAD trombotikus okklúzió igazolódott, sikertelen RCA intervenciót követően LAD PCI történt 1 DES beültetésével. Két nappal később a beteget anterior STEMI-vel vettük vissza Klinikánkra. A korábban LAD-ba ültetett sztent trombotikus okklúziója ábrázolódott, trombus aspirációt követően PCI történt 1 DES implantálásával. Négy nappal később a betegnél kamrafibrilláció lépett fel, koronarográfián ismét a LAD trombotikus elzáródása ábrázolódott, megoldására POBA történt. Másnap a betegnél elektromos vihar indult, koronarográfia novum eltérést nem mutatott, a ritmuszavarok amiodaronra szűntek. A betegnél szekunder-profilaktikus indikációval s-ICD implantáció történt. Anamnesztikusan a betegnél a megelőző napokban láz és testszerte purpurák jelentkeztek. CT vizsgálat malignus folyamatot kizárt. Immunszerológiai vizsgálat ANCA pozitívítást, emelkedett anti-C1q, anti-dsDNA, anti-MPO és anti-CL elleni antitest szinteket jelzett. CRP és IL-6 emelkedett volt. Koronária vaszkulitisz irányába elvégzett Photon-counting CT a coronariák mentén lágyrészes szövetszaporulatot, zsírszöveti beszűrtséget nem jelzett. Mellékkeletként a LAD sztent ismételt trombotikus okklúziója és 2 db jobb kamrai trombus került leírásra. A klinikum és az immunserológiai eltérések alapján mikroszkópos polyangiitist véleményeztünk, leépítő dózisban nagy dózisú szteroid terápiát indítottunk, melyet később B-sejt gátló biológiai terápiával folytattunk. Trombotikus koronária okklúziók háttérben felmerül ANCA asszociált vaszkulitiszek kardiális manifestációjának lehetősége. Ezen autoimmun megbetegedések felderítésében az anamnézis és a tünetek alapos feltárása, valamint interdiszciplináris szemlélet jelenthet megoldást.

## Multiple stent thrombosis caused by ANCA-associated vasculitis

Edít Tanai<sup>1</sup>, István Hizoh<sup>2</sup>, György Bárczi<sup>2</sup>, Gábor Áron Fülöp<sup>2</sup>, Csilla Czibalmos<sup>3</sup>, Marianna Németh<sup>4</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>5</sup>, Krisztina Heltai<sup>4</sup>, Endre Zima<sup>6</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Judit Zsuzsanna Majnik<sup>7</sup>, György Sándor Nagy<sup>8</sup>, Ágnes Szappanos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>7</sup>Semmelweis University, Department of Rheumatology And Clinical Immunology

<sup>8</sup>Semmelweis University, Department of Rheumatology and Clinical Immunology, Semmelweis University, Budapest, Hungary

**Keywords:** acute myocardial infarction, acute stent thrombosis, vasculitis

Acute stent thrombosis is a rare but serious complication of acute myocardial infarction. Sometimes it can be caused by systemic autoimmune diseases, in which the differential diagnosis is exceptionally challenging for clinicians.

Acute coronary angiography was performed in a 56-year-old patient with STEMI, which confirmed thrombotic occlusion of the RCA and LAD. After failed RCA intervention the patient underwent PCI of the LAD with implantation of 1 DES. Two days later the patient was readmitted to our clinic with anterior STEMI. Due to thrombotic occlusion of the LAD stent, thrombus aspiration and PCI was performed. Four days later the patient developed ventricular fibrillation. Coronary angiography showed thrombotic reocclusion of the LAD, hence POBA was carried out. The next day, the patient developed an electrical storm, repeated angiography excluded novel abnormalities, arrhythmias terminated after administration of amiodarone. The patient underwent sICD implantation with secondary prophylactic indication. The patient had a history of fever and diffuse purpura in the previous days. CT scan was performed, which excluded malignant processes. Immunoserology confirmed ANCA positivity, elevated antiC1q, anti dsDNA, antiMPO and antiCL antibody levels. CRP and IL-6 were also elevated. Photon-counting CT showed no soft tissue proliferation or fatty tissue infiltration along the coronary arteries. Furthermore, thrombotic occlusion of the LAD stent and 2 right ventricular thrombi were described. Based on the clinical and immunoserological abnormalities, we diagnosed microscopic polyangiitis, started high-dose steroid therapy in a tapering dose, which was later followed by B-cell inhibitor biologic therapy. Cardiac manifestations of ANCA-associated vasculitis represent rare causes of thrombotic coronary occlusions. Thorough exploration of the anamnesis and symptoms as well as an interdisciplinary approach may be the key to the diagnosis of these autoimmune diseases.

## Felnőtt korú Fallot-pentalógiás betegünk hosszú távú követése: a rekonstrukciótól a szívtranszplantációig (esetismertetés a CSONGRAD regiszterből)

Bagó Éva<sup>1</sup>, Halcsik Renáta<sup>1</sup>, Ambrus Nóra<sup>2</sup>, Kalapos Anita<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Bogáts Gábor<sup>1</sup>, Forster Tamás<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Havasi Kálmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Szemmelweis Egyetem, Budapest, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** Fallot-pentalógia, GUCH-gondozás

**Bevezetés:** A szívfejlődési rendellenességgel születettek egyre nagyobb számban kerülnek felnőtt kardiológiai gondozásba. Az így felmerülő új kihívások megoldása érdekében munkacsoportunk 2015-ben létrehozta a CSONGRAD regisztert – Registry for patients with C(S) ONGenital caRdiAc Disease at the University of Szeged.

**Esetbemutató:** Fallot-pentalógia miatt gyerekkorban korrigált fiatal férfi késői szövődményeit mutatja be.

**Kórelőzmény:** A 41 éves Fallot-pentalógiás beteg 10 éves korában teljes rekonstrukciós műtétben részesült. 2006-ban pitvari flutter miatt végzett RF abláció ischaemias stroke-val szövődött, mérsékelt neurológiai maradványtünetekkel. Rendszeresen végzett képző és funkcionális vizsgálatokkal állapotrosszabbodás háttérben pulmonalis restenosis igazolódott, így 2016-ban homograft csere történt.

2023-ban szívelégtelensége progrediált, NYHA: II-III. Az echo és MR mindkét karma dilatációját és csökkent funkcióját jelezték. A konzervatív szívelégtelenség terápiát kompletáltuk, bal- és jobbszívfél katéterezés történt, ez alapján a balkamra funkció csökkenés háttérben koszorúrér betegséget kizártuk, pulmonalis hipertonia miatt bosentan kezelés indult.

A csökkentett bal karma funkció és operált szívbetege miatt primer profilaktikus subcutan ICD beültetés történt. A továbbiakban szívtranszplantációs bizottságnak történő bemutatását tervezzük.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a felnőtt korú, összetett szívfejlődési rendellenességgel élő betegek rendszeres, célzott kardiológiai gondozása alapvető fontosságú. A Fallot tetralógiás betegek utánkövetése alkalmával mindkét szívfél ellenőrzése fontos.

## Long-term follow-up of an adult patient with pentalogy of Fallot: from reconstruction to heart transplantation (case report from the CSONGRAD Registry)

Éva Bagó<sup>1</sup>, Renáta Halcsik<sup>1</sup>, Nóra Ambrus<sup>2</sup>, Anita Kalapos<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>3</sup>, Róbert Csadi<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>4</sup>, Gábor Bogáts<sup>1</sup>, Tamás Forster<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>2</sup>, Tamás Szili-Török<sup>5</sup>, Kálmán Havasi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>5</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

### **Keywords:** pentalogy of Fallot, GUCH care

**Introduction:** The number of patients with congenital heart diseases under regular cardiology care is gradually increasing. In order to find a solution to the potential new challenges, our working group created the CSONGRAD Registry (Registry of patients with C(S) ONGenital caRdiAc Disease) at the University of Szeged in 2015.

**Case report:** We present the late complications of a 41-year-old male patient with pentalogy of Fallot after total correction during childhood.

**Past medical history:** Total correction of pentalogy of Fallot was performed at the age of 10. RF ablation was performed in 2006 due to atrial flutter, ischemic stroke developed as a complication of the procedure, the patient has slight residual neurological symptoms. Regular follow-up with imaging modalities and functional tests found restenosis of the right ventricular outflow tract in the background of progression of heart failure, therefore pulmonary homograft implantation was performed in 2016.

Further worsening of heart failure was seen in 2023 with NYHA class II-III. Echocardiography and cardiac MRI showed dilatation and decreased function of both ventricles. Optimal medical therapy of heart failure was up-titrated, left and right heart catheterization was performed, coronary artery disease was not found in the background of impaired left ventricular functional, bosentan therapy was started due to pulmonary hypertension.

Primary prophylactic subcutaneous ICD was implanted as the patient had a cardiac surgery before and due to decreased left ventricular function.

We consider to present his case to the Heart Transplantation Committee.

**Conclusion:** Regular and targeted cardiac follow-up of adult patients with complex congenital heart diseases is crucial. Evaluation of the left ventricle as well as that of the right ventricle is essential in the follow-up of patients with tetralogy of Fallot.



## Negatív nyomásterápia a kardiológiai rehabilitációban

Fridrik Gábor

Dombóvári Szent Lukács Kórház, Kardiológiai Rehabilitációs Osztály, Dombóvár

**Kulcsszavak:** kardiológiai rehabilitáció, negatív nyomásterápia, sebkezelés

A hatásos sebgyógyulás érdekében a sebkezelésben egyre szélesebb körben kerülnek alkalmazásra innovatív technikák. Az intelligens kötszerek mellett a negatív nyomásterápia (NPWT - Negative Wound Pressure Therapy) is egyre ismertebbé és hozzáférhetőbbé válik Magyarországon.

Kardiológiai rehabilitációs osztályon a műtéti sebek mellett gyakran találkozunk cukorbetegség végtagjain kialakult sebekkel, illetve a krónikus sebek legnagyobb részét képviselő vénás keringési rendellenesség következtében létrejött lábszárfekélyekkel. Ritkán előrehaladott stádiumú nyomási fekélyek is előfordulnak. A hagyományos sebkezelésre gyógyhajlomot nem mutató esetekben megfelelő oki kezelés mellett alkalmazott negatív nyomásterápiával jó eredmények és jelentős életminőség javulás érhető el. Esetünkben dilatatív kardiomiopátia talaján kialakult szívelégtelenség miatt több alkalommal hospitalizált, 12 éve alsó végtagi ulkusz miatt gondozott betegnél negatív nyomás terápiaát kezdtünk. Három hetes kórházi ellátást követően további hét héten át járóbetegként folytattuk a kezelést. A közel 10 héten át tartó terápia végére a krónikus seb jelentős regresszióját tapasztaltuk. Természetesen ez a kezelési eljárás sem jelent tökéletes megoldást minden krónikus seb gyógyulása esetében. Az alapbetegség megfelelő ellátása nélkülözhetetlen.

A fenti esetünkből látható, hogy a kezelés járóbetegeknél is alkalmazható. A szakemberek egyre nagyobb számban szereznek pozitív tapasztalatokat a negatív nyomásterápiával végzett sebkezelésben és mind szélesebb körben kerül alkalmazásra ez az innovatív eljárás.

## Negative pressure therapy in cardiac rehabilitation

Gábor Fridrik

Saint Lucas Hospital of Dombóvár, Department of Cardiology Rehabilitation, Dombóvár

**Keywords:** cardiac rehabilitation, negative pressure therapy, wound care

*Innovative techniques are increasingly used in wound care to ensure effective wound healing. Alongside smart dressings, Negative Wound Pressure Therapy (NPWT) is becoming more familiar and accessible in Hungary.*

*In cardiac rehabilitation wards, in addition to surgical wounds, we often see diabetic limb wounds and leg ulcers due to venous circulatory disorders. Leg venous ulcers represent the majority of chronic wounds. Sometimes, advanced stage pressure ulcers also occur. In cases, when conventional wound management fails, good results and a significant improvement in quality of life can be achieved with NPWT combined with appropriate outpatient management.*

*In our case, we initiated negative pressure therapy in a patient with a history of heart failure due to dilated cardiomyopathy, who had been hospitalized several times and had been under care for lower limb ulcer for 12 years. After three weeks of hospitalisation, we continued the treatment as outpatient care for further seven weeks. By the end of nearly 10 weeks of therapy, we observed significant regression of the chronic wound. Of course, this treatment is not a perfect solution for all chronic wound healing. Proper management of the underlying disease is also essential.*

*Our case shows that the treatment can also be used in outpatients. Growing number of professionals are gaining positive experience with NPWT and this innovative technique is becoming more widely used.*

## Intravaszkuláris litotripszia asszisztált TAVI beavatkozások során szerzett tapasztalataink

Kittka Bálint, Magyar Balázs, Schönfeld Kristóf, Horváth Iván

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

### **Kulcsszavak:** TAVI, IVL, PAD,

Az iliofemorális apparátust érintő súlyos perifériás ér-betegség jelenléte limitálhatja a transzkatóteres aorta-billentyű-implantáció (TAVI) elvégzését transzfemorális (TF) behatolásból. A jelenleg rendelkezésre adatok alapján tudjuk, hogy az alternatív behatolási kapukból elvégzett TAVI-k esetén magasabb szövődmény rátával számolhatunk, a transzfemorális elvégzett billentyű implantációkkal szemben. Az intravaszkuláris litotripszia (IVL) alkalmazása megoldást jelenthet azon esetekben, ahol a súlyos iliofemorális kalcifikáció miatt csak non-femorális behatolásból elvégzett TAVI jöhetne szóba. Ezen technikával az intimára és médiára lokalizálódó kalcifikáció fraktúrája idézhető elő, így nem csak az ér átmérőjét tudjuk növelni, hanem az ér compliance-e is jelentősen növelhető. Jelen prezentációval, az intézetünkben elvégzett IVL asszisztált TAVI-k során szerzett tapasztalatainkat kívánjuk bemutatni.

## Intravascular lithotripsy-assisted TAVI: Our experiences

Bálint Kittka, Balázs Magyar, Kristóf Schönfeld, Iván Horváth

Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

### **Keywords:** IVL, TAVI, PAD, non-femoral TAVI, transfemoral TAVI

*The presence of severe peripheral artery disease affecting the iliofemoral apparatus may limit the performance of transcatheter aortic valve implantation (TAVI) via transfemoral access (TF). Based on currently available data, alternative access TAVIs are associated with higher complication rates compared to TAVIs performed transfemorally. The application of intravascular lithotripsy (IVL) may offer a solution in cases where severe iliofemoral calcification would otherwise necessitate non-femoral access TAVI. With this technique, fracture of calcifications localized in the intima and media can be induced, not only increasing vessel diameter but also significantly enhancing vessel compliance. Through this presentation, we aim to present our experiences with IVL-assisted TAVIs performed at our institution.*

## Multilocularis mezoteliális inklúziós ciszták a szívburokban

Shadmanian Ali<sup>1</sup>, Alács Endre<sup>2</sup>, Gavallér Henriette<sup>3</sup>, Agocs Szilvia<sup>2</sup>, Bitay Miklós<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

**Kulcsszavak:** pericardium mesothelialis cysta, pericardectomy

**Bevezetés:** A mezoteliális perikardiális ciszták nagyon ritka típusú jóindulatú perikardiális daganatok. Valójában a mezoteliális ciszták főként a hasüregben fordulnak elő a mezoteliális eredet miatt. Azonban néhány esetről beszámoltak az irodalomban, mint cysticus mesothelioma posztmortem leletként, amely a perikardiumot érinti. Jelen előadásban egy esetről számolunk be, amelyben egy fiatal nőnél multilocularis mezoteliális inklúziós cisztákat diagnosztizáltak a szívburokban, részletes diagnózissal és sebészeti kezeléssel.

**Anyag és módszer:** Egy 36 éves női beteg, aki malignus melanómával kapcsolatos orvosi előzményekkel rendelkezett, nehézlégzéssel került kórházba fizikai terhelés során. A TTE vizsgálat megerősítette a perikardiális folyadékgyülem jelenlétét cisztás kompartmentalizációval. A mellkas CT- és MRI-vizsgálatok cisztás morfológiát mutattak a perikardiális üregben. A sebészeti beavatkozást medián sternotómiával, extracorporealis keringésben végeztük. A pericardium felnyitása után több cisztás tömeg volt megfigyelhető, amely az egész szív epicardialis felületét és a nagy artériák intraperikardiális részét fedte. A cisztákat eltávolítottuk, amelyek eléggé szorosan tapadtak az epicardiumhoz, és kevésbé a pericardiumhoz. A posztoperatív időszak eseménytelen volt. Az éves utánkövetés során a TTE eredmények ismét cisztikus elváltozásokat mutattak a perikardiumban. A második műtét során az recidivált cisztás tumor eltávolításra került a szív teljes felületéről, kiegészítve egy teljes perikardiectomiával (frenikusztól frenikuszig). A perikardiumot egy nagy GoreTex tapasszal helyettesítettük. A további utánkövetési vizsgálatok tumormentes perikardiumot mutattak.

**Összefoglaló:** A pericardium egyszerre történő eltávolítása ígéretes módszernek bizonyult a szívburkokot érintő multilocularis mezoteliális inklúziós ciszták végleges kezelésére, hosszú távú betegségmentes túlélés mellett.

## Multilocular mesothelial inclusion cysts of the pericardium

Ali Shadmanian<sup>1</sup>, Endre Alács<sup>2</sup>, Henriette Gavallér<sup>3</sup>, Szilvia Agocs<sup>2</sup>, Miklós Bitay<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Klinikai Center, Cardiology Center, Department of Cardiac Surgery

<sup>2</sup>University of Szeged, Szeged, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>4</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Cardiac Surgery, Szeged

**Keywords:** pericardium, multilocular mesothelial cysts, pericardectomy

**Introduction:** Mesothelial pericardial cysts are very rare type of pericardial benign tumors. In fact, mesothelial cysts are mainly found in the peritoneal region due to mesothelial origin. However, few numbers of cases were published in the literature as a postmortem finding of cystic mesothelioma invading the pericardium. We report a case of multilocular mesothelial inclusion cysts of the pericardium in a young female, with detailed diagnosis and surgical therapy.

**Material and methods:** A 36 years old female patient with a past medical history of malignant melanoma, was admitted with shortness of breath on physical exertion. TTE examination confirmed the pericardial effusion with the aspect of cystic compartmentalization. On chest CT and MRI examinations, cystic morphology was visible in the pericardial region. The surgical intervention was performed through median sternotomy and on CPB. After opening the pericardium, a multiple cystic mass was noted, covering the entire epicardial surface of the heart and the intrapericardial part of the great arteries. We removed cysts, which were quite tightly adherent to the epicardium, and less to the pericardium. The patient had an uneventful postoperative stay. Upon her annual follow up, the TTE findings showed a relapsed of intrapericardial tumor. During a second operation, the newly formed cystic tumor was extirpated from the entire surface of the heart along with total pericardiectomy (phrenic to phrenic). We replaced the pericardium with a large GoreTex patch. The further follow-up investigations showed a tumor free pericardium.

**Conclusion:** En bloc resection of the pericardium showed a promising definite treatment of the multilocular mesothelial inclusion cysts invading the pericardium, with long-term disease-free survival.

## Erysipelothrix rhusiopathiae fertőzés következtében kialakult aorta billentyű endocarditis – esetismertetés

Varga Sándor<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Sziliné Bilecz Rita<sup>3</sup>,  
Kaizer László<sup>4</sup>, Bodó Kinga<sup>5</sup>, Szabó-Biczók Antal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai  
Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem,  
Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum,  
Szívsebészet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai  
központ, Belgyógyászati Klinika, Infektológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai  
központ, Patológiai Intézet

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai  
központ, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet,  
Szeged

**Kulcsszavak:** *erysipelo*thrix *rhusiopathiae*,  
*infectiv endocarditis*, *szívbillentyű*

Az *Erysipelothrix rhusiopathiae* a sertésorbánc kórokozó-  
ja széles gazdaspektrummal (sertés, juh, baromfi, halak)  
rendelkező Gram-pozitív baktériumfaj. Az *Erysipelothrix*  
*rhusiopathiae* emberben előforduló manifesztációit há-  
rom különböző csoportba sorolják: lokalizált bőrfertőzé-  
sek, diffúz bőrfertőzések és szisztémás fertőzés, mely  
endocarditises megbetegedést is okozhat.

Esetünkben egy 65 éves sertéstelepi állatgondozó férfi  
került felvételre mellkasi panaszok, fulladás, NSTEMI  
gyanúja miatt. Kivizsgálása során igazolódott súlyos aor-  
ta billentyű insufficienciája és aorta billentyű vegetációja.  
Betegségét láz, gyulladáshoz nem kísérték. A bak-  
teraeamia hátterében *Erysipelothrix rhusiopathiae* igazo-  
lódott, az antibiogram alapján Penicillin G és Gentamycin  
terápiát indítottunk. Sürgető aorta billentyű csere történt.  
A műtétet követő 3. hónapban a beteg kontrollvizsgálaton  
megjelenve panasz nem említ, transthoracalis echocar-  
diographiás vizsgálat jó aorta biológiai billentyű funkciót  
igazolt.

A beteg az időben elvégzett aorta billentyű csere és a cél-  
zott 6 hetes Penicillin G és Gentamycin intravénás kúrát  
követően teljesen felépült.

## Erysipelothrix rhusiopathiae induced aortic valve endocarditis: case report

Sándor Varga<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>2</sup>, Rita Sziliné Bilecz<sup>3</sup>,  
László Kaizer<sup>4</sup>, Kinga Bodó<sup>5</sup>, Antal Szabó-Biczók<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi  
Clinical Center, University of Szeged, University of Szeged,  
Albert Szent-Györgyi Clinical Center, Cardiology Center,  
Department of Cardiac Surgery

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department  
of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Health Centre,  
Department of Internal Medicine, Infectology

<sup>4</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Health Centre,  
Department of Pathology

<sup>5</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Health Centre,  
Institute of Anaesthesiology and Intensive Care, Szeged

**Keywords:** *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *infective*  
*endocarditis*, *heart valve*, *surgical treatment*

*Erysipelothrix rhusiopathiae* is a Gram-positive bacte-  
ria causing swine erysipelas and it is a known zoonotic  
pathogen that can infect humans, mostly animal handlers.  
The human manifestations of *Erysipelothrix rhusiopathi-*  
*ae* are divided into three groups: localised skin infections,  
diffuse skin infections and systemic infections, possibly  
resulting endocarditis.

A 65-year-old male pig farmer was admitted to hospital  
with chest pain, dyspnea and suspected NSTEMI. On  
examination he was diagnosed with severe aortic valve  
insufficiency and aortic valve vegetation. No fever or in-  
flammatory symptoms developed during his illness. *Ery-*  
*sipelothrix rhusiopathiae* was identified as pathogen and  
based on the antibiogram, Penicillin G and Gentamycin  
therapy was initiated for treatment. Urgent aortic valve re-  
placement was performed.

At the follow-up examination three months after surgery,  
the patient reported no complaints, transthoracic echo-  
cardiography proved excellent aortic bioprosthesis func-  
tion.

The patient recovered completely after aortic the valve re-  
placement and a 6-week course of intravenous Penicillin  
G and Gentamycin.

## Szekunder prevenció profil ambulancia kialakításának hatása a lipidkontrollra miokardiális infarktus után: kezdeti eredmények

Bálint Orsolya<sup>1</sup>, Fiák Edit<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>,  
Tímár Orsolya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Klinika, Debrecen

**Kulcsszavak:** miokardiális infarctus, koleszterin, mortalitás, szekunder prevenció

**Bevezetés:** Az LDL-koleszterin-szint célértéken tartása a verőér betegségek prevenciójának kulcsfontosságú eleme. Miközben multicentrikus kontrollált vizsgálatok eredményei alapján a nemzetközi ajánlások egyre alacsonyabb célértékeket határoznak meg, hazai és külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy az egyre hatékonyabb lipidcsökkentő terápia ellenére a korábbi szívinfarktuson átesett betegeknek csupán töredékében sikerül megfelelő kontrollt elérni.

**Célküszöb:** Klinikánkon a posztinfarktusos betegek szekunder prevenciójának javítására 2022. év elején létrehozott Kardiovaszkuláris rizikó ambulancia hatékonyságának felmérése az LDL koleszterin értékek alapján.

**Módszer:** Klinikai adatbázisunk alapján a 2021. szeptember 1. és 2022. szeptember 30. között STEMI/NSTEMI miatt kezelt betegeink lipidparamétereire, terápiájukra és a 12 hónapos halálózásra vonatkozó adatokat gyűjtöttük. Ezeket a betegeket már az újonnan létrehozott Kardiovaszkuláris rizikó ambulancián ellenőriztük (intenzív utánkövetési csoport). Eredményeiket a 2019. január 01. és 2019. február 28. között STEMI/NSTEMI miatt felvett betegek (kontrollcsoport) adataival hasonlítottuk össze, akiket a hagyományos utánkövetés szerint ellenőriztek. A halálózásra vonatkozó adatokat a Nemzeti Szívinfarktus Regiszterből nyertük.

**Eredmények:** Az Intenzív utánkövetési csoportba 32 (12 nő), a kontrollcsoportba 72 beteg (31 nő) került. 6 hónapnál az Intenzív utánkövetési csoportban a betegek 38%-ánál, 12 hónapnál pedig 49%-nál sikerült az európai ajánlásoknak megfelelő LDL koleszterin célértéket elérni, a kontrollcsoportban 6 és 12 hónap után ez az érték egyaránt 3% volt. Az 1 éves mortalitás a vizsgálati csoportban 0, a kontrollcsoportban 6% volt.

**Konklúzió:** Az intenzív utánkövetés mellett kontrollált posztinfarktusos betegeknél szignifikánsan magasabb arányban sikerült elérni az LDL koleszterin célértéket, mint a hagyományos módon követett betegeknél, amihez a mortalitási adatokban is szignifikáns változás társult.

## Lipid control for secondary prevention with intensive versus with conventional follow-up after myocardial infarction: initial results

Orsolya Bálint<sup>1</sup>, Edit Fiák<sup>2</sup>, Zoltán Csanádi<sup>3</sup>,  
Orsolya Tímár<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Cardiology

<sup>2</sup>University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen

<sup>4</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

**Keywords:** myocardial infarction, cholesterol, mortality, secunder prevention

**Introduction:** Adequate control of LDL cholesterol is a corner stone in both primary and secondary prevention of cardiovascular diseases. Despite the more and more effective lipid lowering therapy available, the decreasing LDL cholesterol targets recommended by European and American Associations are achieved in only a fraction of patients after myocardial infarction (MI).

**Objective:** Herein, we assessed the effectiveness of a more intensive follow-up after the establishment of Cardiovascular Risk Clinic to improve the quality of secondary prevention in post-MI patients based on LDL cholesterol values.

**Method:** Using our clinical database, we collected data on lipid parameters, lipid-lowering therapy, and the 12-month mortality in patients treated for STEMI/NSTEMI between September 1, 2021, and September 30, 2022. Data obtained in patients who were followed at the newly established Cardiovascular Risk Clinic (Intensive Follow-up Group) were compared with those collected in patients who underwent conventional follow-up (Control Group). Mortality data were obtained from the National Registry of Myocardial Infarction.

**Outcome:** The Intensive Follow-up Group included 32 patients (12 women), while the Control Group included 72 patients (31 women). At 6 months, 38% of patients in the Intensive Follow-up Group achieved the European recommendations for LDL cholesterol target, and 49% after 12 months. In the Control Group, these values were 3% after 6 as well as after 12 months. The 1-year mortality was 0% in the study group and 6% in the control group.

**Conclusion:** Intensive follow-up at the Cardiovascular Risk Clinic resulted in a significantly higher rate in achieving LDL cholesterol target in post-MI patients as compared with patients with conventional follow-up. Significantly improved mortality was also observed with intensive follow-up even at this relatively small sample size.

## A 2-es típusú cukorbetegség és a kardiovaszkuláris betegségek kapcsolata és azok gyógyszeres kezelése a mindennapi kardiológiai gyakorlatban

Farkas Attila<sup>1</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>2</sup>, Farkas András<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Belgyógyászati Klinika, Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** diabetes mellitus, kardiovaszkuláris rizikó, ischaemias szívbetegség

**Bevezetés:** A diabetes mellitus a XXI. század egyik legjelentősebb népegészségügyi problémája. Cukorbetegség fennállása esetén a morbiditás és mortalitás elsődleges okai a kardiovaszkuláris betegségek, melyek vezető halálokok világszerte. A cukorbetegségeknél 2-4-szer nagyobb eséllyel alakul ki szív-érrendszeri megbetegedés. Napjainkban a diabetes mellitus megelőzése, szűrése, kezelése multidiszciplináris megközelítést kíván, amelyben aktív szerepet kell vállalniuk a kardiológusoknak is.

**Módszerek:** Az SZTE SZAOK Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív kardiológiai részlegein 2022. január 1. és 2022. december 31. között ellátott fekvő betegek adatait dolgoztuk fel retrospektív módon. Az adatgyűjtést az eMedSol rendszer segítségével végeztük, amely során a „Nem inzulin dependens cukorbetegség” BNO kódot alkalmazva a betegeket két csoportba soroltuk: cukorbeteg (T2DM+, n=591) és nem cukorbeteg (T2DM-, n=993). Mindkét csoportban vizsgáltunk elsősorban a kardiovaszkuláris megbetegedések előfordulását, gyakoriságát, illetve a kardiovaszkuláris előnnyel rendelkező antidiabetikumok alkalmazásának arányát.

**Eredmények:** Adataink alapján a szívelégtelenség (38% vs. 29%, p<0,05); a krónikus ischaemias szívbetegség (51% vs. 41%, p<0,05); a hiperlipidémia (44% vs. 29%, p<0,05); a krónikus veseelégtelenség (10% vs. 4%, p<0,05); a COPD gyakorisága, és a testsúly szignifikáns mértékben magasabb volt a 'T2DM+' csoportban, mint a 'T2DM-' csoportban. A T2DM+ csoportban az SGLT2 gátlók és GLP1 agonista alkalmazásának gyakorisága 33% és 11% volt.

**Következtetések:** Vizsgálatunk igazolta számos kardiovaszkuláris betegség gyakoribb előfordulását T2DM esetén, amely a diabetes mellitus kóros szerepét hangsúlyozza szív és érrendszeri betegségek kialakulásában. A szív érrendszeri előnnyel rendelkező antidiabetikumok alkalmazása növekszik, de még mindig nem megfelelő arányú. Eredményeink hangsúlyozzák a T2DM prevenciójának, szűrésének és kezelésének fontosságát a kardiológiai gyakorlat során.

## The relationship between the type-2-diabetes mellitus and cardiovascular diseases and their pharmacological treatment in the everyday cardiology practice

Attila Farkas<sup>1</sup>, Alexandra Júlia Polyák<sup>2</sup>, András Farkas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine, Acute Internal Medicine Ward

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Szeged

**Keywords:** diabetes mellitus, cardiovascular risk factors, ischaemic heart disease

**Introduction:** The type-2-diabetes mellitus (T2DM) is one of the most challenging disease to manage in the XXI. century. The primary causes of morbidity and mortality are the cardiovascular diseases and complications in T2DM patients, which are the leading causes of death. There are 2-4 times more likely to develop cardiovascular diseases in T2DM. Thus, the screening, treatment and the follow-up of the T2DM must take part of the cardiologists' everyday practice.

**Methods:** A retrospective analysis was performed with patient data gained from the eMEDSOL data source engine of the non-invasive cardiology ward of Department of Internal Medicine, University of Szeged between January 1 2022 and December 31 2022. Patients were sorted by diagnoses based on International Classification of Diseases code (ICD-10) for Type 2 diabetes mellitus. Patients were classified into two groups: 1. 'T2DM' is known (T2DM+, n = 591), 2. T2DM is unknown, 'T2DM-' (n = 993). The prevalence of cardiovascular diseases, and the prescription of antidiabetics of cardiovascular advantage were assessed.

**Results:** The incidence of heart failure (38% vs 29%, p<0.05); coronary artery disease (51% vs 41%, P<0.05); hyperlipidemia (44% vs 29%, p<0.05); kidney disease (10% vs 4%, p<0.05); COPD and the obesity rates were significantly higher in the 'T2DM+' group than in the 'T2DM-' group. In the 'T2DM+' group, prescription rate of SGLT2 inhibitors and GLP1 agonists were 33% és 11%, respectively.

**Discussion:** Our results confirmed the definite concomitance of T2DM with cardiovascular diseases. The prescription rate of SGLT2 inhibitors and GLP1 agonist is promising and a further increase in the prescription rate is warranted. Our study underlines the importance of the screening and the treatment of T2DM. Moreover, this study emphasizes the importance of the prevention of T2DM-related cardiovascular diseases in the everyday cardiology practice.



## Post-COVID fáradékonyság – szubjektív panasz vagy kezelendő tünet?

Fekete Krisztina<sup>1</sup>, Pálfi Anita<sup>2</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Kacsó Anita<sup>3</sup>, Soós Szilvia<sup>3</sup>, Szabados Eszter<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Pulmonológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** post-COVID-szindróma, csökkent terhelhetőség, 6 perces járásteszt

**Bevezetés:** A post-Covid szindróma az akut infekció lezajlását követő 4 héten túl is fennálló panaszokkal jellemezhető. Szakirodalmi adatok szerint a leggyakoribb tünet a fáradékonyság, mely sokszor nehezen igazolható objektív mérésekkel.

**Módszerek:** Klinikánkon 2021. 05. 07–2022. 12. 31. között működött multidiszciplináris Post-COVID ambulancia, ahol a betegeknél részletes kardiopulmonális állapotfelmérés történt. Vizsgáltuk a fertőzés súlyosságát, annak kapcsolatát a társbetegségekkel, illetve a későbbi tünetekkel. A terhelhetőség felmérésére 6 perces sétatesztet végeztünk, amelynek értékelésekor figyelembe vettük a betegek életkorára, illetve nemére vonatkoztatott elvárt értékeket, a teljesített távolságot az elvárt érték százalékában adtuk meg.

**Eredmények:** Az ambulancián 252 főt láttunk el. A betegek többsége (58,3%-a) nő volt, átlagosan 52,0±0,9 évesek. Betegeink 69,8%-a nem igényelt kórházi felvételt a fertőzés idején. Az akut fertőzés súlyosságával a meglévő cukorbetegség ( $p<0,05$ , OR: 2,4) és hypertonia ( $p<0,01$ , OR: 2,8) mutatott összefüggést. Betegeink 4,8%-a esett át trombembóliás szövődményen az akut infekció során, mely a kórházban kezelt páciensek 15,8%-a volt. A betegek leggyakoribb post-Covid tünete a fáradékonyság (29,4%) volt. A terhelhetőség szignifikáns csökkenését 6 perces járástesztben a páciensek közel felénél (47,2%-nál) igazoltuk. A 6 perces sétatesztben megtett medián távolság a normálérték 71,0%-ának adódott. Az idősebb populációban a betegek szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a fiatalabbak ( $p<0,01$ ). A vizsgálaton a páciensek 9,9%-a deszaturálódott, náluk szignifikánsan alacsonyabb diffúziós tüdőkapacitási értékeket láttunk ( $p<0,01$ ).

Konklúzió: Betegeink általános jellemzői és vezető tünete megfelelnek a szakirodalmi adatoknak. Az elvárt járástávolságok szignifikáns csökkenését a páciensek felénél igazoltuk. Eredményeink alapján a fiatalabb korosztály esetén jelentősebb terhelhetőség-csökkenés látható.

**Támogatás:** TKP2021-EGA-17

## Post-Covid fatigue – subjective complaint or a symptom we need to treat?

Krisztina Fekete<sup>1</sup>, Anita Pálfi<sup>2</sup>, Barbara Sándor<sup>2</sup>, Anita Kacsó<sup>3</sup>, Szilvia Soós<sup>3</sup>, Eszter Szabados<sup>2</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology

<sup>2</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation

<sup>3</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Pulmonology, Pécs

**Keywords:** post-COVID syndrome, reduced exercise tolerance, 6 minute walk test

**Introduction:** Post-Covid syndrome is characterised by persistent symptoms after more than 4 weeks of the resolution of acute infection. According to literature data, the most frequent complaint is fatigue, which is often difficult to verify with objective measurements.

**Methods:** A multidisciplinary Post-Covid Outpatient Clinic was in operation at our clinic between 2021.05.07-2022.12.31, where patients underwent a detailed cardiopulmonary assessment. We assessed the severity of acute infection, its relationship with comorbidities and later symptoms. To assess exercise tolerance, we used 6 minute walk test (6MWT). Age and gender adjusted normal values were taken into account in the assessment, with the distance covered expressed as a percentage of the expected value.

**Results:** 252 people attended the clinic. The majority of patients (58.3%) were female with a mean age of 52.0±0.9 years. 69.8% of the patients had not required ward admission due to the infection. Preexisting diabetes mellitus ( $p<0.05$ , OR: 2.4) and hypertension ( $p<0.01$ , OR: 2.8) were associated with the severity of acute infection. 4.76% of patients has had a thromboembolic event during acute infection, which was 15.8% among hospitalized patients. The most common post-Covid symptom was fatigue (28.9%). Significant reduction of exercise tolerance was verified in nearly half of our patients (47.2%). The median distance on 6MWT was 71.0% of the normal value. We found, that patients in the elder population performed significantly better than those in the younger population ( $p<0.01$ ). 9.9% of patients were desaturated on 6MWT, they had significantly lower diffusion lung capacity values. **Conclusion:** General characteristics and leading symptoms of our patients are in line with literature data. Significant reduction in 6 minute walking distance was observed in half of the patients. Based on our results, the younger age group showed a more significant decrease in exercise capacity.

**Funding:** TKP2021-EGA-17

## Mortalitás becsülő pontrendszerek összehasonlítása az újraélesztésen átesett páciensek körében

Koós Gábor, Nagy Bettina, Pál-Jakab Ádám, Kiss Boldizsár, Zima Endre

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** hirtelen szívhalál, pontrendszer, mortalitás becsülés

**Bevezetés:** A hirtelen szívhalál (HSZH) az egyik leggyakoribb kardiovaszkuláris halálok világszerte. Napjainkban számtalan pontrendszer áll rendelkezésünkre a mortalitás és a neurológiai végkimenetel becsülésére ezen betegpopulációban, azonban a meglévő adatok korlátozottak ahhoz, hogy meghatározzuk, melyik lenne a legmegfelelőbb választás számukra.

**Célkitűzés:** Célunk volt átfogóan vizsgálni az intenzív osztályokon alkalmazott pontrendszereket, valamint felmérni ezen mortalitás becsülő apparátusok pontosságát az újraélesztésen átesett páciensek körében.

**Módszer:** A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán prospektív kutatást végeztünk az újraélesztésen átesett pácienseken 2019 és 2023 között. Tíz, mortalitás becsülésére alkalmas pontrendszert válogattunk be a kutatásba (APACHE II, SAPS II, SOFA, qSOFA, LODS, MODS, OHCA, CAHP, NULL-PLEASE, rCAST), melyek alapján meghatározásra kerültek a páciensek kórházi felvételnél számított pontszámai. Végpontnak a 30, 90 és 365 napos mortalitást tekintettük. Adataink feldolgozására leíró statisztikát, valamint ROC-analízist alkalmaztunk. Az AUC értékeket Hanley & McNeil módszere alapján hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** A vizsgálatba 86 fő adatait vontunk be (életkor  $61,2 \pm 15,1$  év, 67%-uk férfi). Kórházon kívüli szív-megálláson 80,2%-uk esett át, 54,7%-uk pedig célhőmérséklet-orientált kezelésben részesült. ROC-analízist végezve a legmagasabb prediktív teljesítményt a CAHP-score (AUC 30: 0,886; AUC 90: 0,871; AUC 365: 0,848) mutatta. Hasonlóan magas értékekkel csupán az OHCA- (AUC 30: 0,830; AUC 90: 0,809; AUC365: 0,801), valamint a SAPS II pontrendszerek (AUC 90: 0,797; AUC 365: 0,793) rendelkeztek. Bizonyos további pontrendszerek összemérhető teljesítményt mutattak más kiemelt alcsoportokban (célhőmérséklet-orientált, nem célhőmérséklet-orientált kezeltek).

**Következtetés:** Vizsgálatunkban a CAHP, az OHCA és a SAPS II pontrendszerek bizonyultak az újraélesztésen átesett páciensek prognózisának leghatékonyabb prediktorainak.

## Comparison of mortality predicting scoring systems in patients undergoing cardiopulmonary resuscitation

Gábor Koós, Bettina Nagy, Ádám Pál-Jakab, Boldizsár Kiss, Endre Zima

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

**Keywords:** sudden cardiac death, scoring system, mortality prediction

**Introduction:** Sudden cardiac death (SCD) is one of the most common cardiovascular causes of death worldwide. Today, we have a large number of scoring systems available to estimate mortality and neurological outcomes in this patient population, but existing data are limited to determine which would be the most appropriate choice for them.

**Aim:** We aimed to comprehensively investigate the scoring systems used in intensive care units and assess the accuracy of these mortality-predicting systems in patients undergoing cardiopulmonary resuscitation.

**Methods:** We selected ten scoring systems for mortality prediction (APACHE II, SAPS II, SOFA, qSOFA, LODS, MODS, OHCA, CAHP, NULL-PLEASE, rCAST), which were used to determine the patients' scores at hospital admission. The endpoints were 30, 90, and 365 days mortality. Descriptive statistics and ROC analysis were used to analyze our data. AUC values were compared using the Hanley & McNeil method.

**Results:** Data from 86 patients were included (age  $61.2 \pm 15.1$  years, 67% male). 80.2% of them underwent out-of-hospital cardiac arrest and 54.7% of them received targeted temperature management. When ROC analysis was performed, the CAHP score showed the highest predictive performance (AUC 30: 0.886; AUC 90: 0.871; AUC 365: 0.848). Only the OHCA (AUC 30: 0.830; AUC 90: 0.809; AUC365: 0.801) and SAPS II scoring systems (AUC 90: 0.797; AUC 365: 0.793) had similarly high scores. Some additional scoring systems showed comparable performance in other priority subgroups (targeted temperature management, no-targeted temperature management).

**Conclusion:** In our study, the CAHP, OHCA, and SAPS II scoring systems were found to be the most reliable predictors of prognosis in patients undergoing cardiopulmonary resuscitation.

## Kórházon kívüli újraélesztés prognosztikai faktorainak, és a post-cardiac-arrest syndroma intenzív hypothermiás kezelésének vizsgálata – RAPID score

Nagy Bettina<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Fekete-Győr Alexa<sup>1</sup>, Koós Gábor<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Hizoh István<sup>4</sup>, Kovács Enikő<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** hirtelen szívmegállás, kórházon kívüli szívmegállás, célhőmérséklet-orientált kezelés, mortalitás predikció

**Háttér:** A hirtelen szívmegállás az egyik leggyakoribb a kardiovaszkuláris halálokok között. A kórházon kívüli szívmegállást követő túlélési számok továbbra is alacsonyak. A korai előrejelzés kihívást jelent, különösen az elhúzódo újraélesztésen átesett, vagy az újraélesztés után kómában maradó betegek esetében. Célunk egy pontrendszer megalkotása, amely egyszerű és könnyen mérhető paraméterek alapján, pontosan becsüli meg a várható kimenetelt a szívmegállást követő első 12 órán belül, célhőmérséklet-orientált kezelésben (TTM) részesülő betegek esetén.

**Módszerek:** Vizsgálatunkban 2016–2022 között, 103 kórházon kívüli szívmegállást elszervezett, majd ezt követően TTM-ben részesült beteg adatait dolgoztuk fel. A páciensek demográfiai adatait, prehospitalis jellemzőit, továbbá a felvételt követő első 12 órában már rendelkezésre álló klinikai és laboratóriumi paramétereket vizsgáltuk. A kiértékelés során kontingencia-, és Mann-Whitney-tesztet alkalmaztunk. A kapcsolatok elemzésére nemlineáris regressziót végeztünk „cubic spline” segítségével. A prediktorokat Akaike-kritérium és bootstrap mintavételezés alapján választottuk ki. A modell teljesítményét ROC-analízissel, kalibrációs mutatókkal és belső validációval értékeltük, melyhez 10000 bootstrap replikációt alkalmaztunk.

**Eredmények:** A szívfrekvencia, az életkor, a pH, az iniciális ritmus és a jobb kamrai végdiasztolés átmérő szignifikáns összefüggést mutatott a 30 napos halálozással, így ezekből a paraméterekből alkottuk meg prediktív modellünket. A modell ROC-görbe alatti területe 0,84 volt. A modell 0,7974-es C-statisztikát ért el, a belső validáció jó kalibrációt (intercept: -0,0190, slope: 0,7772) és alacsony hibaarányt (átlagos abszolút hiba: 0,040) jelzett.

**Következtetés:** Pontrendszerünk alkalmas lehet az elsődleges posztresuscitációs ellátás részeként TTM-ben részesült betegek korai rizikóbecslésére. Vizsgálatunk további prognosztikai tanulmányok alapjául szolgálhat.

## Factors predicting mortality during the early phase of targeted temperature management in the treatment of post-cardiac arrest syndrome – the TTM-RAPID score

Bettina Nagy<sup>1</sup>, Ádám Pál-Jakab<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>2</sup>, Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Alexa Fekete-Győr<sup>1</sup>, Gábor Koós<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, István Hizoh<sup>4</sup>, Enikő Kovács<sup>5</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>5</sup>Semmelweis University, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** Sudden Cardiac Arrest, Out-of-Hospital Cardiac Arrest, Targeted Temperature Management, Prediction of Mortality

**Background:** Survival rates after out-of-hospital cardiac arrest remain low, and early prognostication is challenging, notably for patients undergoing prolonged resuscitation or remaining in coma after CPR. Our aim was to create a score system that may accurately estimate outcome within the first 12 hours after admission in patients receiving targeted temperature management (TTM) based on simple and easily measurable parameters.

**Methods:** We analyzed data from 103 out-of-hospital cardiac arrest patients who subsequently underwent TTM between 2016 and 2022. Patient demographic data, pre-hospital characteristics, as well as clinical and laboratory parameters that were already available in the first 12 hours after admission were examined. Multiple statistical analyses, encompassing contingency and Mann-Whitney tests for different data types, single imputation for missing data, nonlinear regression with cubic splines to explore relationships, and predictor selection via Akaike's criterion and bootstrap resampling, were executed. Model performance was evaluated through ROC analysis, calibration measures, and internal validation using 10000 replicates of bootstrapping.

**Results:** Heart rate, age, pH, initial rhythm, and right ventricular end-diastolic diameter were associated with 30-day mortality and were used to build our predictive model. The area under the receiver-operating characteristics curve for the model was 0.84. The model achieved a C-statistic of 0.7974, with internal validation indicating good calibration (intercept: -0.0190, slope: 0.7772) and low error rates (mean absolute error: 0.040).

**Conclusion:** The model we have developed may be suitable for early risk assessment of patients receiving TTM as part of primary post-resuscitation care. This study may be a basis of further prognostication investigations.

## Internetes felmérés a magasvérnyomás betegség kezelésével kapcsolatos orvosi ismeretekről

Nagy Viktor

Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** hypertonia, kezelés, megelőzés, graduális képzés

**Háttér:** A kezeléshez való adherencia a kedvező beteg-együttműködéstől, a hatékony gyógyszerrel és a jól képzett orvostól függ.

**Célkitűzés:** Kutatásunkban a vérnyomáscsökkentő (BPCs) kezeléssel kapcsolatos orvosi ismereteket és hozzáállást kívántuk tisztázni.

**Módszer:** A WebDoki internetes orvosi portálon négy kérdést tettünk fel a BPCs kezelésről (mennyire megfelelő egy tabletta hatásereje mono-, vagy kombinációs formulázás esetén, milyen hosszú ideig hat a telmisartan és mekkora a kardiovaszkuláris (CV) prevenció hatása, melyek a BPCs-k legfontosabb tulajdonságai, mik a cél-BP elérésének korlátjai?). A válaszadás elektronikusan, anonim módon történt.

**Eredmények:** A négy kérdésre sorrendben 429-286-166-177 válasz érkezett, a háziorvosok, belgyógyászok, kardiológusok válaszait külön lehetett értékelni.

Egy jól formulázott BPCs készítmény hatáserejét a válaszadók 92%-a tartotta megfelelőnek. A második kérdésre választ adók 10%-a szerint, az angiotenzin receptor blokkolók kevésbé csökkentik a CV mortalitást és morbiditást, mint az angiotenzin konvertáló enzim-gátlók. Belgyógyász és kardiológus szakorvos volt a kétharmada azoknak, akik ezt a választ adták! Az orvosok véleménye szerint a BPCs-k három legfontosabb tulajdonságának sorrendje: hatékonyság, kevés mellékhatás, olcsó ár. Végül a célBP elérésének legfőbb gátjainak sorrendje a következő: szekunder hypertonia, hibás gyógyszeresedés, hibás önvérnyommérés, hibás életmód, rosszul felépített kezelés.

**Következtetések:** A CV mortalitás és morbiditás megelőzése elsődleges orvosi cél. Kérdőívünkre adott válaszok alapján, az orvosok továbbképzése kiemelt jelentőségű, mert közel 10%-uk pontatlan választ adott a gyógyszerrel kapcsolatos nagyon egyszerű kérdésekre. Meglepő módon, hogy ha nem érték el a célBP-t, az orvosok saját kezelési stratégiájuk megváltoztatását csak utolsó helyre tették. Végül egyértelműen megadták a BPCs-kkel kapcsolatos elvárás: legyen hatékony, mellékhatásmentes és olcsó.

## Internet survey of medical knowledge related to the treatment of hypertension

Viktor Nagy

Semmelweis University, Budapest, Department of Medicine and Hematology, Cardiology

**Keywords:** hypertension, treatment, prevention, gradual training

**Background:** Treatment adherence depends on favorable patient cooperation, effective medication and a well-trained physician.

**Objective:** In our investigation, we wanted to clarify medical knowledge and attitudes regarding blood pressure lowering (BPI) treatment.

**Methods:** On the WebDoki internet medical portal, we asked four questions about BPI treatment (the effectiveness of a single pill combination, how long is telmisartan effective and what is the cardiovascular (CV) prevention effect, what are the most important properties of BPI drugs, what are the limitations of reaching the target blood pressure?). The answering was done electronically and anonymously.

**Results:** The four questions received 429-286-166-177 answers in order. The answers could also be evaluated according to specialty.

The antihypertensive effect of a well-formulated single pill may be appropriate, according to the opinion of 92% of respondents. According to 10% of respondents to the second question, angiotensin receptor blockers reduce CV mortality and morbidity less than angiotensin converting enzyme inhibitors. Two-thirds of those who gave this answer were internists or cardiologists! The three most important properties sequence: effectiveness, few side effects, cheap price. The order of the main barriers to reaching the target BP is as follows: secondary hypertension, incorrect medication intake, incorrect self-BP measurement, incorrect lifestyle, poorly structured treatment.

**Conclusions:** Prevention of CV mortality and morbidity is a primary medical goal. Based on the answers to our questionnaire, further postgraduate training of doctors is of particular importance, because nearly 10% of them gave inaccurate answers to very simple questions about medicines. Surprisingly, when BP targets were not reached, doctors were the last to change their own treatment strategy. Finally, they clearly gave the expectations related to BPI drugs: they should be effective, free of side effects and cheap.

## A cryoballon abláció tanulási fázisának procedurális paraméterei

Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Sághy László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, cryoballon, abláció

**Bevezetés:** A közelmúltban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a cryoballon abláció (CBA) hatékonyság és biztonságosság szempontjából nem rosszabb, mint a tüdővéna rádiófrekvenciás ablációval (RFA) történő izolálása. „Single-shot” eljárásként a CBA rövidebb procedúra-időt és bal pitvari instrumentációs időt biztosít a RFA-hoz képest.

**Cél:** A CBA bevezetési/tanulási fázisát jellemző procedurális paraméterek vizsgálata pitvarfibrilláció ablációja során.

**Módszerek:** Az intézményünkben az első 30 CBA-n átessett beteg adatait rögzítettük. Retrospektív vizsgálatunkban összehasonlítottuk a technika bevezetési fázisában rögzített adatainkat a nagy volumenű központok korábbi, historikus eredményeivel továbbá a tanulási görbék kezdetén és végén mért procedurális paramétereket is.

**Eredmények:** A nagy volumenű központok korábbi adataival összehasonlítva a teljes procedúra idő hosszabb volt ( $75 \pm 15,9$  vs.  $140,2 \pm 39,78$  perc), valamint a teljes fluoroszkópos idő és a DAP is magasabbnak mutatkozott ( $16,3 \pm 6,8$  vs.  $21,57 \pm 9,99$  perc és  $5,87 \pm 4,89$  Gy $cm^2$  vs.  $10,80 \pm 6,61$  Gy $cm^2$ ) a tanulási fázisban. A cryoapplikációk száma betegenként magasabb volt a mi csoportunkban ( $5,2 \pm 2,0$  [ $1,3 \pm 0,5$  vénánként] vs.  $7,32 \pm 2,65$  [ $1,83 \pm 0,66$  vénánként]). A procedurális paraméterek tekintetében nem volt statisztikailag szignifikáns javulás a késői (utolsó 15 beteg) vs. korai (első 15 beteg) betegcsoportok között (procedúra idő:  $135,5 \pm 46,02$  vs.  $145,0 \pm 33,47$  perc ( $p=0,53$ ), bal pitvari idő:  $64,78 \pm 27,46$  vs.  $61,85 \pm 21,38$  perc ( $p=0,75$ ), fluoroszkópiás idő:  $19,80 \pm 10,17$  vs.  $23,20 \pm 9,94$  perc ( $p=0,37$ ), DAP:  $8,61 \pm 4,88$  vs.  $12,83 \pm 7,51$  Gy $cm^2$  ( $p=0,09$ )).

**Következtetések:** A korábbi, historikus adatokkal összehasonlítva a CBA bevezetési fázisában a teljes procedúra idő és a fluoroszkópia ideje, a DAP és a betegenkénti cryoapplikációk száma magasabbnak bizonyult. A procedurális paraméterek a tanulási fázis első 30 esetében nem mutattak szignifikáns javulást.

## Procedural parameters of the learning curve for cryoballoon ablation

Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>, László Sághy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** atrial fibrillation, cryoballoon, ablation

**Introduction:** Recent studies have shown that cryoballoon ablation (CBA) is non-inferior to radiofrequency ablation (RFA) of pulmonary veins in terms of efficacy and safety. As a "single-shot" procedure, CBA provides shorter procedure times and left atrial dwelling times compared to RFA.

**Aim:** To determine the procedural characteristics of the learning curve for CBA in atrial fibrillation.

**Methods:** Data from the first 30 patients undergoing CBA at our institution were recorded. In our retrospective study, we compared our data recorded during the introduction phase of the technique with previous historical results from high-volume centres and also compared procedural parameters measured at the beginning and end of our learning curve.

**Results:** Compared to historical data from the high-volume centres, total procedural time was longer ( $75 \pm 15.9$  vs  $140.2 \pm 39.78$  min) and total fluoroscopic time and DAP were higher ( $16.3 \pm 6.8$  vs  $21.57 \pm 9.99$  min and  $5.87 \pm 4.89$  Gy $cm^2$  vs  $10.80 \pm 6.61$  Gy $cm^2$ , respectively) during the learning phase. The number of cryoapplications per patient was higher in our group ( $5.2 \pm 2.0$  [ $1.3 \pm 0.5$  per vein] vs.  $7.32 \pm 2.65$  [ $1.83 \pm 0.66$  per vein]). In terms of procedural parameters, there was no statistically significant improvement between late (last 15 patients) vs. early (first 15 patients) groups (procedure time:  $135.5 \pm 46.02$  vs.  $145.0 \pm 33.47$  minutes ( $p=0.53$ ), left atrial time:  $64.78 \pm 27.46$  vs.  $61.85 \pm 21.38$  minutes ( $p=0.75$ ), fluoroscopy time:  $19.80 \pm 10.17$  vs.  $23.20 \pm 9.94$  minutes ( $p=0.37$ ), DAP:  $8.61 \pm 4.88$  vs.  $12.83 \pm 7.51$  Gy $cm^2$  ( $p=0.09$ )).

**Conclusion:** Compared to previous historical data, total procedure time and fluoroscopy time, DAP and number of cryoapplications per patient were higher in the learning phase of CBA. Procedural parameters did not show significant improvement for the first 30 patients in the learning phase.

## Kamrai tahikardiával diagnosztizált iszkémiás szívbetegségben szenvedő betegek csoportosítása felügyelet nélküli gépi tanulással

Bohus Gyula<sup>1</sup>, Szakál Imre<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Vámosi Péter<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Piros Katalin<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Gellér László<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** kamrai tahikardia, iszkémiás szívbetegség, gépi tanulás, klaszterezés

**Bevezetés:** Az iszkémiás szívbetegségben (ISZB) szenvedő betegek hirtelen szívhalálának (HSZH) egyik vezető oka a kamrai tahikardia (VT). A betegcsoport nagyfokú heterogenitása miatt az optimális terápia megválasztása komoly kihívást jelenthet.

**Célkitűzés:** A VT miatt hospitalizált betegek klaszterekbe sorolása hasonló tulajdonságai alapján, nem felügyelt gépi tanulással segítségével. Ezt követően a csoportok egyéves összességének összehasonlítása, és a kimenetelt meghatározó prediktorok azonosítása.

**Módszer:** 566 ISZB-s, monomorf VT miatt hospitalizált beteg demográfiai, anamnesztikus, valamint echokardiográfiai paramétereit dolgoztuk fel retrospektíven. 18 bemeneti változót felhasználva, dimenzió redukciót követően spektrális klaszterezéssel három csoportra osztottuk a populációt.

**Eredmény:** A vizsgált populáción belül sikeresen elkülönítettünk 3 szignifikánsan eltérő csoportot. Az 1-es csoportba kerültek a legjobb állapotú betegek: mindegyiknél először fordult elő VT epizód, anamnéziséjükben nem szerepelt HSZH, sem hemodinamikai (HD) instabilitás, ICD sokk vagy elektromos vihar (ES). A 2-es csoportban már gyakoribb volt a korábbi hospitalizáció VT miatt ( $p=0,003$ ), a diabétesz ( $p<0,001$ ) és a HD instabilitás ( $p<0,001$ ). A 3-as csoportba kerültek a legsúlyosabb állapotú betegek, akik ES vagy terápiarefrakter VT miatt kerültek felvételre. Ezen klaszterbe tartozó betegek körében volt a leggyakoribb a HSZH ( $p=0,004$ ) és a HD instabilitás ( $p=0,01$ ), valamint a rossz bal kamrai ejekciós frakcióval (30% vs. 35%,  $<0,001$ ). Az egyéves összességét vizsgálva az 1-es (HR: 0,52 CI: [0,28–0,98]) és a 2-es (HR: 0,61 CI: [0,42–0,88]) csoport szignifikánsan jobb, míg a 3-as csoport rosszabb (HR: 2,7 CI [1,83–3,97]) túlélést mutatott a többi beteghez képest.

**Következtetés:** Spektrális klaszterezés segítségével sikeresen azonosítottunk három szignifikánsan elkülönülő csoportot a vizsgált populációban, akik eltérő kimenetellel rendelkeztek.

## Unsupervised machine learning based clustering of patients diagnosed with ischemic heart disease and ventricular tachycardia

Gyula Bohus<sup>1</sup>, Imre Szakál<sup>2</sup>, Ferenc Komlósi<sup>2</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Péter Vámosi<sup>2</sup>, Zoltán Salló<sup>2</sup>, Nándor Szegedi<sup>2</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Katalin Piros<sup>2</sup>, István Osztheimer<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, László Gellér<sup>3</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, machine learning, clustering, ischemic heart disease

**Introduction:** Ventricular tachycardia (VT) is a leading cause of sudden cardiac death (SCD) in patients with ischemic heart disease (IHD). Due to the high heterogeneity of the patient population, the choice of optimal therapy can be challenging.

**Aim:** To cluster patients hospitalized for VT based on their similarities using unsupervised machine learning. Subsequently, to compare the one-year all-cause mortality of the groups and identify predictors of outcome.

**Methods:** Demographic, anamnestic and echocardiographic parameters of 566 patients with ISZB hospitalized for monomorphic VT were retrospectively processed. Using 18 input variables, we divided the population into three groups after dimensional reduction by spectral clustering.

**Results:** 3 significantly different groups were successfully separated within the study population. Group 1 included the best-conditioned patients: all of them had the first episode of VT, no history of HSCT, no history of hemodynamic (HD) instability, ICD shock or electrical storm (ES). Group 2 had a higher prevalence of previous hospitalisation for VT ( $p=0.003$ ), diabetes ( $p<0.001$ ), BTSS ( $p=0.006$ ) and HD instability ( $p<0.001$ ). Group 3 included patients with the most severe conditions, admitted for ES or therapy-refractory VT. Patients in this cluster had the highest prevalence of HSCT ( $p=0.004$ ) and HD instability ( $p=0.01$ ), and poor left ventricular ejection fraction (30% vs. 35%,  $<0.001$ ). When looking at one-year all-cause mortality, the 1<sup>st</sup> (HR: 0.52 CI: [0.28–0.98]) and group 2 (HR: 0.61 CI: [0.42–0.88]) showed significantly better survival, while group 3 showed worse (HR: 2.7 CI: [1.83–3.97]) survival compared to the other patients.

**Conclusion:** Using spectral clustering, we successfully identified three significantly distinct groups in the study population with different outcomes.

## Korai telepdecubitus és pacemaker dependencia: mi az optimális megoldás?

Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>2</sup>, Németh Tamás<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>2</sup>, Szappanos Ágnes<sup>3</sup>, Prinz Gyula<sup>4</sup>, Mersely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** pacemaker, telepinfekció, explantáció, III.f. AV-blokk

A korai, pacemaker (illetve beültethető kardiális elektronikus eszköz) asszociált infekciók közül a telepdecubitus a leggyakrabban előforduló forma, mely a beültetett eszköz eltávolítását teszi szükségessé. Azon betegek esetén, akik pacemaker dependensek, átmeneti, akár tartós-ideiglenes pacemaker alkalmazása szükséges a reimplantáció előtt.

Előadásunkban egy 63 éves rheumatoid arthritis miatt kezelt nőt beteget esetét mutatjuk be, akit III.f. AV-blokk miatt, ideiglenes pacemaker védelemben vettünk fel klinikánkra. A preoperatív rutin vizsgálatokat követően, klinikai infekciós hiányában transzvenás DDD pacemaker implantációt végeztünk a bal infraclavicularis régióba. A beteget stabil állapotban emittáltuk. Az egy hetes, illetve egy hónapos seb- és pacemaker kontroll eseménytelenül megértünk.

A páciens egy hónap múlva, szemkörnyéki infekciós, illetve tumoros folyamat gyanúja végzett MRI vizsgálat során került látóterünkbe. A pacemaker MR programozás során két hete tartó, egyéb gyulladásozó jel nélküli laterális sebszéli váladékozást észleltünk. A páciens osztályunkra felvéve mikrobiológiai mintavételt követően antibiotikum terápiát indítottunk, majd explantációt végeztünk. Az explantáció kezdetén pacemaker dependencia miatt vena jugularis sheathen keresztül aktív fixációs elektródát vezetettünk a jobb kamrába, a telepet a beteg nyakához rögzítettük.

A beteg kórelőzményének részletes feltárása (korábbi immunosuppresszív és tartós betegségmódosító kezelés), infektológiai, illetve immunológiai konzílium alapján igen nagy, tartós reinfekciós rizikó állt fenn. Az elsőre felmerült, ellenoldali antibiotikumos borítékba történő reimplantációt elvetettük, és intrakardiális pacemaker implantáció mellett döntöttünk.

A pacemaker, ICD és CRT infekciók megelőzése, illetve kezelése igen összetett szakmai feladat, melyben a társzakkal való együttműködés igen fontos elem.

## Early pacemaker pocket infection and dependency: what is the solution?

Gábor Tamás Dér<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>2</sup>, Tamás Németh<sup>1</sup>, Ákos Király<sup>2</sup>, Ágnes Szappanos<sup>3</sup>, Gyula Prinz<sup>4</sup>, Béla Mersely<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** pacemaker, pocket infection, explantation, 3<sup>rd</sup> degree AV-block

*Of the early pacemaker (or implantable cardiac electronic device) associated infections, pocket infection is the most common form, requiring removal of the implanted device. In patients who are pacemaker dependent, temporary or even transient-permanent pacemaker use is necessary before reimplantation.*

*In this presentation we present the case of a 63-year-old female patient treated for rheumatoid arthritis, who was diagnosed with 3<sup>rd</sup> degree AV block, admitted to our hospital with temporary pacemaker protection. Following routine preoperative investigations, in the absence of clinical infection, a transvenous DDD pacemaker implantation was performed in the left infraclavicular region. The patient was discharged in stable condition. Wound and pacemaker follow-up at one week and one month was uneventful.*

*The patient was seen again after one month during an MRI scan for suspected orbital infection or tumor. During pacemaker MR programming, lateral wound supuration without other signs of inflammation were detected, starting 2 weeks before. On admission to our ward, antibiotic therapy was initiated after microbiological sampling and then explantation was performed. At the beginning of the explantation, an active fixation electrode was inserted into the right ventricle via the jugular vein sheath due to pacemaker dependency, and the generator was fixed to the patient's neck.*

*A detailed history gathering of the patient (previous immunosuppressive and long-term disease-modifying treatment), infectology and immunology consultation revealed a very high, persistent risk of reinfection. Reimplantation in a contralateral region in antibiotic envelope, which was first considered, was discarded and intracardiac pacemaker implantation was opted for.*

*The prevention and management of pacemaker, ICD and CRT infections is a very complex professional task, in which collaboration with co-specialists is a very important element.*

## Ismételt bal pitvari ablációk kapcsán kialakult, haemodinamikailag jelentős iatrogén pitvari szeptum defektus sikeres perkután zárása

Som Zoltán<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Gyermekszív Központ, Budapest

**Kulcsszavak:** *iatrogén pitvari szeptum defektus, transzseptális katéterezés, pulmonális véna izoláció*

**Háttér:** A bal szívfélben végzett ablációk során alkalmazott transzseptális (TS) katéterezés ismert szövödménye a iatrogén pitvari szeptum defektus (IASD), mely leggyakrabban spontán záródik, és ritkán jár hemodinamikai következménnyel.

**Célkitűzés:** Ismételt bal pitvari ablációk után kialakult, jelentős jobb szívfél terheléssel járó IASD diagnózisának és sikeres perkután zárásának bemutatása.

**Esetbemutató:** Egy 69 éves nőbetegnél paroxysmalis pitvarfibrilláció miatt sikeres cryoballoonos pulmonális véna izolációt végeztünk. A beavatkozás előtti kardialis CT vizsgálat és transthoracalis echokardiográfia (TTE) koronária betegséget és jelentős struktúrális szívbetegséget kizárt. Egy év elteltével tünetes sinuscsomó betegség miatt kétüregű pacemaker (PM) beültetés történt. A későbbi PM kontroll során perzisztens pitvari tachycardia igazolódott a beteg szívelégtelenség tüneteinek hátterében. A megismételt elektrofiziológiai vizsgálat során bal pitvari makroreentry-t és típusos jobb pitvari flattert egyaránt indukálni lehetett. Mindkét ritmuszavar sikeres ablációját végeztük elektroanatómiai térképező rendszer segítségével, az előbbi TS katéterezéssel. Fél év elteltével ritmuszavar mentesség ellenére a páciens továbbra is szívelégtelenség tüneteiről számolt be. A TTE, majd a később elvégzett transoesophagealis echokardiográfia (TEE) szekundum-típusú IASD-t igazolt bal-jobb sönttel és jobb szívfél tágulattal. A TEE alapján végzett méretezést követően az IASD sikeres perkután zárását végeztük el, melynek eredményeképpen a páciens tartósan tünetmentessé vált, ritmuszavara a továbbiakban sem jelentkezik.

**Következtetés:** Bal pitvari ablációk során végzett TS katéterezés következtében IASD alakulhat ki. A ritmuszavar mentesség mellett is fennálló szívelégtelenség tüneteinek hátterében állhat az IASD okozta jelentős bal jobb shunt, melynek zárása perkután kivitelezhető, és a kialakult szívelégtelenség-tünetek megszűnését eredményezheti.

## Percutan closure of a haemodynamically significant iatrogenic atrial septal defect after repeat left atrial ablations

Zoltán Som<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>2</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Centre for Pediatric Cardiology, György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center, Budapest

**Keywords:** *Transseptal catheterisation, iatrogenic atrial septal defect, pulmonary vein isolation*

**Background:** *Left atrial ablation requires a transseptal (TS) approach. TS access may result in iatrogenic atrial septal defects (IASD), but these have a high spontaneous closure rate and usually do not cause haemodynamic consequences.*

**Aim:** *We report the case of diagnosis and successful percutan closure of an IASD in a patient who underwent repeat left atrial catheterisation and remained symptomatic despite an arrhythmia-free status.*

**Case report:** *A 69 year old woman underwent cryoballoon pulmonary vein isolation for recurrent episodes of paroxysmal atrial fibrillation. Pre-procedural cardiac CT and transthoracic echocardiography (TTE) showed normal cardiac anatomy. After one year of follow-up, a dual-chamber pacemaker was implanted because of severe sinus bradycardia, limited exercise capacity and recurrent praesyncopal episodes without antiarrhythmic medication. A few months after device implantation, device monitoring revealed persistent atrial tachycardia and the patient reported ongoing symptoms of limited exercise capacity. Repeat electrophysiological study revealed left atrial macroreentry and right atrial flutter, both of which were successfully ablated, the former via a transseptal approach. After a six-month follow-up, the patient presented with worsening symptoms of right heart failure. TTE and transesophageal echocardiography (TEE) showed a secundum-type iatrogenic atrial septal defect with left-to-right shunting and dilated right ventricle. Based on the results of TEE, a successful percutaneous closure of the IASD was performed. The patient became asymptomatic after the procedure and remained arrhythmia and symptom free during follow-up.*

**Conclusion:** *After TS catheter ablation, IASD may occur. Persistent right heart failure symptoms without arrhythmia recurrence may be caused by a left-to-right shunt through the IASD, which can be closed percutaneously, resulting in prompt relief of symptoms.*



## Sikeres epikardiális kamrai tahikardia abláció szubszternális ICD-vel rendelkező betegnél

Szakál Imre<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

**Kulcsszavak:** kamrai tahikardia, epikardiális abláció, EV-ICD

**Beteg bemutatása:** A 42 éves, negatív anamnéziséű férfibeteg első tartós, monomorf kamrai tahikardia (VT) epizódját követően az Extravascular ICD Pivotal Study keretén belül szubszternális ICD-implantáció esett át. Kivizsgálása során ép koszorúérrendszer és csökkent bal kamrai ejekciós frakció igazolódott. A szív MRI vizsgálat kiterjedt midmiokardiális és szubepikardiális késői kontrasztanyag halmozást mutatott. 15 hónappal az ICD beültetése után a beteg presyncope és többszörös DC sokk miatt jelentkezett. Az ICD-lekérdezés 250/perc tartós, monomorf VT epizódot igazolt. Sikertelen anti-tahikardia pacinget (ATP) követően az aritmiát sikeresen DC sokk szüntette.

**Kezelés:** A beteget elektrofiziológiai vizsgálatra és katóteres ablációra jegyezték elő. Endokardiális vizsgálat során programozott kamrai extrastimulációval a klinikai VT indukálható volt. Aktivációs térképezés során poszteroszeptálisan észleltek korai aktivációt, de endokardiálisan nem ábrázolódott egyértelmű aritmia-szubsztrát. A képkalkotó vizsgálatok, valamint a QRS-morfológia alapján feltételezhető volt, hogy a reentry-kör intramurálisan és epikardiálisan helyezkedik el, így epikardiális megközelítésre váltottak. A legkorábbi endokardiális aktivációs zónával szemben epikardiálisan egy nagy, alacsony feszültségű területet észleltek, frakcionált, késői diasztolés potenciálokkal. A heg szélén végzett pace mapping a klinikai aritmiára jellemző QRS-morfológiát eredményezett. Radiofrekvenciás applikációkkal heghomogenizációt végeztek, melyet követően kamrai extrastimulációval ritmuszavar nem volt indukálható.

**Utánkövetés:** A szövődménymentes beavatkozást követően a beteg másnap elbocsátásra került. 5 hónapos utánkövetés során a betegnél nem fordult elő ritmuszavar vagy ICD-terápia.

**Következtetés:** A kamrai tahikardia epikardiális ablációja megvalósíthatóan és biztonságosan bizonyult szubszternális ICD elektróda jelenléte mellett, jó rövid távú sikerrel.

## Successful Epicardial Ablation for Ventricular Tachycardia in Patient with Substernal ICD

Imre Szakál<sup>1</sup>, Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, Roland Papp<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, László Gellér<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, epicardial ablation, EV-ICD

**Patient presentation:** 42 years old male patient with a negative medical history underwent substernal ICD implantation as part of the Extravascular ICD Pivotal Study following his first sustained, monomorphic ventricular tachycardia (VT) episode. Subsequent examinations revealed intact coronary vasculature and reduced left ventricular ejection fraction. Cardiac MRI showed extensive midmyocardial and subepicardial late gadolinium enhancement. 15 months after ICD implantation, the patient presented with a presyncope and multiple DC shocks. ICD interrogation revealed an episode of 250/min sustained monomorphic VT. After ineffective anti-tachycardia pacing (ATP), the arrhythmia was successfully terminated by a DC shock.

**Treatment:** The patient was scheduled for electrophysiology study and catheter ablation. During endocardial examination, the clinical VT was inducible by programmed ventricular extrastimulation. Using activation mapping, early activation was detected posteroseptally, but no clear arrhythmia substrate was detected endocardially. Considering the imaging and QRS morphology, it was highly suspicious that the reentry circuit is intramurally and epicardially located, and an epicardial approach was chosen. Just opposite to the earliest endocardial activation zone, a large low-voltage area was detected, with fractionated, late diastolic potentials. Pace mapping from a point near the edge of the scar produced a QRS morphology identical to the clinical arrhythmia. Scar homogenization was performed with radiofrequency applications, after which no arrhythmia was inducible by ventricular extrastimulation.

**Follow-up:** The patient was discharged next day after the complication-free procedure. During 5-months follow-up the patient experienced no arrhythmias or ICD therapies. **Conclusion:** Epicardial ablation for ventricular tachycardia proved feasible and safe in a patient with substernal ICD implantation with good short-term success.

**Műtőben eltöltött teljes időtartam PVI esetén:  
90W és PFA összehasonlítása**

Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>,

Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** VHPSD, PFA, PVI

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) a leggyakoribb ritmuszavar. A sinus ritmus fenntartásának leghatékonyabb módszere a pulmonális véna izoláció (PVI). A PF növekvő incidenciája miatt a hatékony és gyors abláció fontos szemponttá vált.

**Módszerek:** Prospektív regiszterben gyűjtöttük a 90W-tal és PFA-val történt PVI-k procedurális adatait, különös tekintettel a beteg műtőben eltöltött idejének paramétereire.

**Eredmények:** 35 betegből 7-nek történt 90W-tal, 28-nak PFA-val a PVI-a (életkor 62 év, 17 nő, 20 parox. PF). A műtőben töltött idő (68±7 min vs. 75±6 min, p<0,05), procedúra idő (39±5 min vs. 46±5 min, p<0,05), a bal pitvari idő (25±3 min vs. 33±3 min, p<0,05) a PFA esetén rövidebb volt a 90W-hoz képest.

**Következtetés:** A PFA-val végzett PVI rövidebb beavatkozási és műtői időtartammal jár a 90 W-tal végzett PVI-hoz képest.

**Total time spent in the operating room for PVI:  
comparison of 90W and PFA**

Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>,

Béla Merkely<sup>2</sup>, László Gellér<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** pulmonary vein isolation, pulsed-field  
ablation, 90 W

**Introduction:** atrial fibrillation (AF) is the most common arrhythmia. The most effective method to maintain sinus rhythm is pulmonary vein isolation (PVI). Due to the increasing incidence of PF, efficient and rapid ablation has become an important consideration.

**Methods:** We collected procedural data of PVIs with 90W and PFA in a prospective registry, with special emphasis on the parameters of patient's time in the operating room.

**Results:** 7 out of 35 patients underwent PVI with 90W and 28 with PFA (age 62 years, 17 female, 20 parox. PF). Operating room time (68±7min vs. 75±6min, p<0.05), procedural time (39±5min vs. 46±5min, p<0.05), left atrial time (25±3min vs. 33±3min, p<0.05) were shorter with PFA compared to 90W.

**Conclusion:** PVI with PFA is associated with shorter interventional and operative times compared to PVI with 90 W.

## A reguláris CIED utánkövető vizitek számának csökkentése új intézeti gondozási protokoll alkalmazásával

Vámos Máté<sup>1</sup>, Márkné Egervári Mária<sup>1</sup>, Irsai Farkas Ildikó<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pacemaker, ICD, beültethető elektromos kardiológiai eszköz, gondozás, távoli utánkövetés

**Háttér:** 2022. 01-től új CIED gondozási protokollt vezetünk be intézményünkben. Vizsgáltunk célja a Pacemaker/ICD Ambulancián a korábbi gyakorlat és az új protokoll szerint, 1-1 hónap alatt megforduló betegek hosszú távú megjelenési gyakoriságának összehasonlítása volt.

**Módszerek:** 2018 és 2022 márciusában Pacemaker/ICD Ambulanciánkon reguláris vagy soron kívüli vizsgálatra érkező betegek adatait elemeztük retrospektíven. A betegek demográfiai adatai mellett a primer vizsgálatot követő 2 évben történt összes, reguláris és soron kívüli vizit gyakoriságát mértük fel.

**Eredmények:** Vizsgálatunkban 262 pacemakkal elő beteg adatát elemeztük (átlag életkor  $74 \pm 14$  év). A régi protokoll alapján visszarendelt betegek a vizsgálati időszakban  $1,8 \pm 0,6$  személyes viziten jelentek meg szemben az új protokoll alapján visszarendelt betegek átlagosan  $1,2 \pm 0,5$  vizit számával ( $p < 0,001$ ). A soron kívüli vizitek számában nem volt érdemi különbség (régii protokoll átlag  $0,3 \pm 0,6$  vs. új protokoll  $0,2 \pm 0,6$ ,  $p = 0,7$ ). Összesen 147 ICD-vel élő beteg fordult meg az ambulancián a bevonási hónapokban (átlag életkor  $66 \pm 11$  év), 17,7%-uk távoli utánkövetésben is részesült. A régi protokoll alapján visszarendelt betegek a vizsgálati időszakban  $2,5 \pm 0,8$  személyes viziten jelentek meg szemben az új protokoll alapján visszarendelt betegek átlag  $1,1 \pm 0,7$  vizit számával ( $p < 0,001$ ). A soron kívüli vizitek számában nem volt szignifikáns különbség (régii protokoll  $0,4 \pm 0,8$  vs. új protokoll  $0,3 \pm 0,7$ ,  $p = 0,367$ ). A telemedicinális lekérdezések gyakorisága az új gondozási protokoll szerint ellátottakban valamivel magasabb volt (régii protokoll  $0,2 \pm 1,3$  vs. új protokoll  $0,4 \pm 0,9$ ,  $p = 0,004$ ).

**Következtetések:** Az intézetünkben bevezetett új pacemaker/ICD utánkövetési protokoll a személyes megjelenések szignifikáns csökkenését eredményezte, a soron kívüli vizitek számának növekedése nélkül. Vizsgálatunk alátámasztja, hogy az új gondozási protokollal hatékonyan csökkenthető a rutin személyes pacemaker vagy ICD lekérdezések száma.

## Reduction of regular CIED follow-up visits by a new institutional protocol

Máté Vámos<sup>1</sup>, Mária Márkné Egervári<sup>1</sup>, Ildikó Irsai Farkas<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Dóra Krányák<sup>1</sup>, Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, László Sággy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

**Keywords:** pacemaker, ICD, cardiac implantable electronic device, follow-up, remote monitoring

**Background:** A new CIED follow-up protocol was introduced at our institution from 01.2022. The purpose of the current study was to compare the long-term incidence of in-office follow-up visits in patients from 1-1 months, before and after the introduction of the new protocol at our outpatient device clinic.

**Methods:** We retrospectively analyzed data from patients visited our pacemaker/ICD ambulance in March 2018 and 2022. Beyond demographic data, the incidence of all regular and unscheduled visits was compared from the upcoming 2 years after the primary visit.

**Results:** Data from 262 pacemaker patients were analyzed (age  $74 \pm 14$  years). Patients followed-up by the old protocol presented  $1.8 \pm 0.6$  times personally during the study period compared to the  $1.2 \pm 0.5$  average visit number of patients scheduled by the new protocol ( $p < 0.001$ ). There was no significant difference in the number of unscheduled visits (old protocol  $0.3 \pm 0.6$  vs. new protocol  $0.2 \pm 0.6$ ,  $p = 0.7$ ). A total of 147 patients with ICDs turned to the ambulance during the investigational months (age  $66 \pm 11$  years), 17.7% of them were also monitored by remote follow-up. Patients with the old protocol visited the device clinic  $2.5 \pm 0.8$  times, compared to the an average of  $1.1 \pm 0.7$  visits of patients followed by the new protocol ( $p < 0.001$ ). There was no significant difference in the number of unscheduled visits (old protocol  $0.4 \pm 0.8$  vs. new protocol  $0.3 \pm 0.7$ ,  $p = 0.367$ ). The incidence of remote follow-ups was slightly higher in those followed according to the new follow-up concept (old protocol  $0.2 \pm 1.3$  vs. new protocol  $0.4 \pm 0.9$ ,  $p = 0.004$ ).

**Conclusions:** The new device follow-up protocol introduced at our institute resulted in a significant reduction of in-office visits without increasing the number of unscheduled follow-ups. Our study confirms that the new protocol can effectively reduce the number of routine in-office pacemaker or ICD follow-up visits.

## „Megszakadt a szíve” – bal kamrai szabadfali ruptúra stressz indukálta kardiomiopátiában.

Bálint Alexandra<sup>1</sup>, Czopf László<sup>2</sup>, Magyar Balázs<sup>3</sup>, Szukits Sándor<sup>4</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>, Gál Roland<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz.

Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Radiológiai Klinika

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai és Angiológiai Tanszék, Pécs

**Kulcsszavak:** Takotsubo Cardiomyopathia, STEMI, bal kamrai szabadfali ruptúra,

**Bevezetés:** A szabadfali ruptúra az akut miokardiális infarktus (MI) egyik ismert, magas mortalitású mechanikus szövődménye. Előfordulása kevesebb, mint 1%, az esetek többségében a terápiás időablakon túl ellátott ST elevációval járó miokardiális infarktust (STEMI) követően jelentkezik. A Takotsubo kardiomiopátia (TCM) vonatkozásában mindössze néhány esetről számol be az irodalom.

**Esetismertetés:** A 83 éves, hipertóniás, pitvarfibrilláló nöbeteget 3 napos mellkasi panaszokkal, EKG-n detektált antero-lateralis STEMI iránydiagnózissal észlelték HD stabil állapotban. Koronarográfián ép epikardiális koronáriákat írtak le. Laborokban jelentős infarktus-kinetikát mutató Troponin-T emelkedést láttunk. Echokardiográfián súlyosan csökkent globális szisztolés bal kamra funkció (EF 20%) mellett a csúcs és a csúcsi szegmentumok akinézise látszott. A fentiek alapján felmerült TCM lehetősége, ezért ellátása 2. napján szív MRI vizsgálat történt, az akinetikus szegmentumok területén késői kontrasztterhelés nem volt látható, mely megerősítette a TCM diagnózisát. A klinikai képet kezdődő szepszis és zavartság árnyalta. Észlelésünk 5. napján fokozódó mellkasi fájdalom jelentkezett, EKG-n látott és elhúzódóan fennmaradt ST eleváció fokozódott, a változás hátterében felmerült koronária spazmus lehetősége, nitrát mellett panaszai enyhültek. Kontroll Troponin-T a korábbiakkal megegyezett. Ismételt koronarográfia nem történt. Néhány órával később a betegnél hirtelen szívhalál következett be. Körboncolás során a halál kiváltó okaként az anterior fal csúcsi részén látható szabadfali ruptúrát és következményes tamponádot jelölték meg. A szövettani vizsgálat alapján a ruptúra nekrozist, szervülési, gyulladásos jeleket mutató szövetkörnyezetben következett be, mely kép nem jellemző TCM-ra.

**Következtetés:** Esetünk számos kérdést vet fel, mely magában foglalja a TCM differenciáldiagnosztikáját, valamint a negatív koronária angiográfia hasonló klinikai kép melletti megismétlésének mérlegelését.

## A “broken heart” - left ventricular free wall rupture at a stress-induced cardiomyopathy.

Alexandra Bálint<sup>1</sup>, László Czopf<sup>2</sup>, Balázs Magyar<sup>3</sup>, Sándor Szukits<sup>4</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, Róbert Halmosi<sup>2</sup>, Roland Gál<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Cardiology

<sup>2</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology

<sup>4</sup>Medical School, University of Pécs, Department of Radiology

<sup>5</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology and Angiology, Pécs

**Keywords:** Takotsubo Cardiomyopathy, STEMI, left ventricular free wall rupture,

**Introduction:** Free wall rupture is a well-known mechanical complication of acute myocardial infarction (MI) with high mortality. Its incidence is less than 1%, occurring in the majority of cases after ST-elevation myocardial infarction (STEMI) over the therapeutic time window. Only a few cases have been reported at a Takotsubo cardiomyopathy (TCM).

**Case report:** An 83-year-old hypertensive female patient with atrial fibrillation was admitted with 3 days of chest pain and at the ECG-detected antero-lateral STEMI with a stable HD status. Coronarography revealed intact epicardial coronary arteries. Laboratory tests showed a significant elevation of troponin-T. On echocardiography, severely reduced global systolic left ventricular function (EF: 20%) was described with akinesis of the apex and apical segments.

In conclusion, TCM was suspected, therefore, a cardiac MRI was performed on day 2 of her hospital stay, without late contrast enhancement was seen in the akinetic LV segments, supporting the diagnosis of TCM. The clinical picture was further complicated by early onset of sepsis. On the 5th day of observation, the patient developed increasing chest pain, the sustained ST elevation on her ECG increased, the suspicion of spasm was raised, her complaints were relieved by nitrate. Control Troponin-T was unchanged. Repeat acute coronary angiography was not performed. A few hours later, the patient suffered sudden cardiac death. At autopsy, the cause of death was identified as a free wall rupture in the apical part of the anterior wall and consequent cardiac tamponade. Histopathological examination revealed that the rupture occurred in a tissue environment showing necrosis and inflammatory signs, an image not typical for TCM.

**Conclusion:** Our case raises multiple questions involving the differential diagnostic aspects of TCM and the indication of repeat coronary angiography at a patient with a largely unchanged clinical picture.

## Alacsony rizikójú Hipertrofiás kardiomiopátiás beteg hirtelen szívhalála. A pszichiátriai kezelés módosítja a rizikót?

Bárczi György<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Dávid Diána Andrea<sup>3</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Kulcsár Flóra<sup>3</sup>, Skoda Réka<sup>3</sup>, Straub Éva<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** Hipertrofiás kardiomiopátia, hirtelen szívhalál, Skizofrénia.

**Bevezetés:** Vajon a széles körben validált hirtelen szívhalál (HSZ) rizikó becsülő skála alkalmas-e minden esetben a nemkívánt esemény előrejelzésére? Többfajta pszichiátriai gyógyszeres kezelést igénylő kórkép, hogyan befolyásolja a kockázatot?

**Módszer:** Sikeres reanimáció után, stabil hemodinamikai állapotban került osztályunkra felvételre egy 18 éves férfi, akinek anamnézisében Hipertrofiás kardiomiopátia (HCM), Perinatalis Oxigén hiány és Skizofrénia szerepelt. A beteg sikeres posztreszuszcitációs kezelése után magához tért, 1 hónappal az abortált HSZ esemény után sikeres VVI-ICD beültetés történt.

**Eredmények:** A beteg gyermekkorá óta volt gondozott HCM miatt. Utolsó kontroll vizsgálata egy évvel a HSZ esemény előtt történt. Anamnézis, Holter, echocardiographia alapján az 5 évre vetített mortalitási rizikója 2,96% volt. Ugyanakkor ismert, hogy HCM esetén hosszú QT szindróma előfordulása gyakoribb és a fiatal férfi beteg kombinált pszichiátriai kezelésben részesült (clonazepam, risperidon, fluvoxamin, aripiprazol), amely gyógyszerek önmagukban nem, de kombinációban, vagy egyéb hajlamosító tényező, társbetegség esetében kiválthatnak QT szakasz megnyúlást.

**Következtetés:** A bemutatott eset rávilágít a komplex megközelítés szükségességére, az interaktív esetbemutató kapcsán lehetőség nyílik a HCM asszociált hosszú QT szindróma genetikai hátterének megvilágítására, a pszichiátriai gyógyszerek szerepének tárgyalására malignus aritmiákkal összefüggésben, illetve az beültetendő ICD választás lehetőségeire.

## Sudden cardiac death of a patient who has basically low risk profile. Does psychiatric treatment modify risk?

György Bárczi<sup>1</sup>, Roland Papp<sup>2</sup>, Diána Andrea Dávid<sup>3</sup>, Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>, Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>, Flóra Kulcsár<sup>3</sup>, Réka Skoda<sup>3</sup>, Éva Straub<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

**Keywords:** Hypertrophic cardiomyopathy, Sudden Cardiac Death, Schizophrenia

**Introduction:** Whether the widely used sudden Sudden Cardiac Death(SCD) risk chart can predict the events in every cases? How can modify the risk of a psychiatric disease treated with multiply medication?

**Method:** We admitted a 18 years old male after successful resuscitation. In his medical history he had Hypertrophic Cardiomyopathy (HCM), Perinatal asphyxia and Schizophrenia. After one month of the postresuscitation management, as he became conscious a VVI-ICD was implanted. **Results:** The patient had been followed since childhood because of HCM. His last check up occurred one year before the adverse event. Based on history, 24 hour tape recording, echocardiography his SCD risk was: low (2.96%). At the same time we know that Long QT syndrome may occur more frequently in the HCM population and the patient was treated with combined antipsychotic medication (clonazepam, risperidone, fluvoxamine, aripiprazole). These drugs per se would not cause QT prolongation, but in combination or together with other medical condition can provoke it.

**Conclusion:** The presented case point out the necessity of complex approaches. The interactive case gives the possibility to highlight the HCM associated long QT Syndrome's genetical background. Also the role of psychiatric treatment in malignant arrhythmias can be shown. Finally the choice of ICD type will be discussed.

## Magyar szívelgtelen betegek otthoni monitorozása telemedicina segítségével: egy Pilot eredményei

Borbás János<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Sisák Anita<sup>2</sup>, Seffer Péter<sup>3</sup>, Bilicki Vilmos<sup>3</sup>, Gyimóthy Tibor<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Népegészségügyi Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szoftverfejlesztés Tanszék

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

**Kulcsszavak:** szívelgtelenség, telemedicina, távmonitorozás, hospitalizáció

**Bevezetés:** A szívelgtelen betegek otthoni távfelügyelete segíthet fenntartani az ellátás minőségét, megkönnyíti az ellátáshoz való gyors hozzáférést, csökkenti a betegek utazási költségeit. Nemzetközi ajánlások alapján felmerül a telemedicinás gondozás alkalmazása, hogy megelőzhessük az ismétlődő hospitalizációkat és csökkentsük a mortalitást.

**Célkitűzés:** Szívelgtelen betegeket távmonitorozó portál és eszközrendszer telemedicinális alkalmazhatóságának vizsgálata a szívelgtelenségben szenvedők terápia eredményességének követésében és a távoli szakorvosi ellátás megvalósításában.

**Betegek és módszerek:** SZTE szívelgtelenség ambulanciáján észlelt betegek otthoni telemonitorozása kiadott okos eszközökkel (mérleg, vérnyomásmérő) a bevonástól számított minimum 6 hónapon keresztül. Eredmények: 21 beteg került bevonásra 21 (1 nő, 20 férfi). A bevont szívelgtelenek átlagos életkora: 58,8±10,4 év, NT-pro-BNP értékük átlag: 3876 pg/mmol. Átlagosan napi 2,14 adatsomagot küldtek. Ez mellett a betegeket ambulánsan 2,2±1,4 alkalommal észleltük. Nem tervezett hospitalizáció 5 betegnél fordult elő halmozottan - az esetek döntő többségében cardialis decompensatio miatt. Hospitalizációt megelőzte a monitorozás során észlelhető testsúlygyarapodás, illetve nyugalmi pulzus emelkedés. 6 hónapos vizit előtt visszahozott eszköz: 6 fő (27%). Ebből halálozás miatt: 1 fő (kb. 4%), 6 hónapos vizit után további 3 beteg (14%) halt meg. Transzplantációs listára került 4 fő (19%). Egy 10-es skálán a betegek 8,6±0,9 pontra értékelték a telemedicinás utánkövetést.

**Összefoglalás:** Nemzetközi adatok alapján a komplex telemedicinális gondozási programok csökkenthetik a mortalitási adatokat és csökkenthetik a hospitalizációk gyakoriságát és hosszát. Magyarországi körülmények között is megvalósítható telemedicina asszisztált szívelgtelenség gondozás a betegek jó elégedettsége mellett - kivitelezhető a rendszer segítségével a beteg transzplantációs listára kerülése is.

## Home monitoring of hungarian heart failure patients: results of a Pilot

János Borbás<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Noémi Schvartz<sup>1</sup>, Anita Sisák<sup>2</sup>, Péter Seffer<sup>3</sup>, Vilmos Bilicki<sup>3</sup>, Tibor Gyimóthy<sup>3</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Public Health

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Software Engineering

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

**Keywords:** heart failure, telemedicine, telemonitoring, hospitalization

**Introduction:** Home remote monitoring of heart failure patients can help maintain the quality of care, facilitate quick access to care, and reduce travel costs for patients. Based on international recommendations, the use of telemedicine care is suggested in order to prevent repeated hospitalizations and reduce mortality.

**Objective:** Investigating the effectiveness of telemedicine portal and remote monitoring of heart failure patients.

**Patients and methods:** home telemonitoring of patients diagnosed at the SZTE heart failure outpatient clinic with issued smart devices (scales, blood pressure monitor) for a minimum of 6 months from enrollment.

**Results:** 21 patients were included 21 (1 female, 20 male). The average age of the included heart failure patients: 58.8±10.4 years, their average NT-proBNP value: 3876 pg/mmol. On average, 2.14 data packets were sent per day. In addition, the patients were seen on an outpatient basis 2.2±1.4 times. Unplanned hospitalization occurred cumulatively in 5 patients - in the vast majority of cases due to cardiac decompensation. Hospitalization was preceded by a noticeable increase in body weight during monitoring and an increase in heart rate at rest. Device returned before the 6-month visit: 6 people (27%). Of these, due to death: 1 person (approx. 4%), another 3 (14%) died after a 6-month visit. 4 people (19%) were put on the transplant list. On a scale of 10, the patients rated the telemedicine follow-up as 8.6±0.9 points.

**Summary:** Based on international data, complex telemedicine care programs can reduce mortality data and reduce the frequency and length of hospitalizations. Even under Hungarian conditions, telemedicine assisted heart failure care can be implemented with good patient satisfaction - it is also possible to put the patient on the transplant list with the help of the system.

## Az EKG szerepe a hipertrófiás kardiomiopátia diagnosztikájában: aki keres, az talál

Forrai Zsolt<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>2</sup>, Komáromi Anna<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** hipertrófiás kardiomiopátia, EKG, red flag

**Bevezetés:** Az ESC 2023-ban publikált kardiomiopátia (CM) irányelve a CM diagnosztikájában a multiparametrikus megközelítést, illetve a „red flagok” keresésének fontosságát hangsúlyozza. A hipertrófiás kardiomiopátia (HCM) kivizsgálásában az echokardiográfia, a szív MR (CMR) vizsgálat mellett az EKG is fontos szerepet játszik. Szakirodalmi adatok alapján HCM-ben a betegek mindössze 5-10%-a rendelkezik eltérés nélküli EKG-val, ám a megfigyelt EKG eltérések gyakorta aszpecifikusak.

**Célkitűzés:** A HCM-es betegpopuláció EKG jellemzőinek értékelése, diagnosztikus szerepük vizsgálata.

**Módszerek:** Intézetünk Szívelégtelenség Ambulanciáján gondozott, CMR-rel és/vagy genetikai vizsgálattal igazolt HCM-ben szenvedők adatait, EKG paramétereit (n=42 fő) elemeztük retrospektív módon. A betegek 60%-a férfi, életkoruk 49 (33–63) év, bal kamrai EF: 64 (47–73)%, NYHA funkcionális osztály: 2 (1-2) volt, ICD/CRT-D-t 54%-uk viselt.

**Eredmények:** Az EKG-k alapján a betegek 5%-a pitvarfibrillált, a P hullám morfológiai/időtartami eltérései 25%-ukat érintették. A komplex terápia szempontjából kulcsfontosságú vezetési zavarok a betegek 44%-ánál jelentkeztek (AV blokk: 29% [I. fokú: 26%, II. fokú: 3%, III. fokú: 0%], natív EKG-n szárblokk: 30% [RBBB: 17%, LBBB: 13%]). A Cornell, a Sokolow- illetve a Pregoero-Lo Presti „high voltage” kritériumok szenzitivitása alacsonynak bizonyult a teljes kohorszban (17%–4%–21%). Patológias Q hullám 45%-ban, QRS fragmentáció 33%-ban, korrigált QT idő megnyúlás 63%-ban fordult elő. T hullám inverzió 96%-ban, szignifikáns ST eleváció 15%-ban és ST depresszió 69%-ban volt jelen.

**Következtetés:** A HCM diagnosztikájában a multimodális szemlélet elengedhetetlen. Eredményeink alapján HCM-ben gyakorta figyelhetőek meg heterogén EKG eltérések, melyek szenzitivitása eltérő, ám a „red flagok” időbeli felismerése a további diagnosztikus lépéseket segítheti, hozzájárulva a mielőbbi célzott kezelés megkezdéséhez, a prognózis javításához.

## The role of the ECG in the diagnosis of hypertrophic cardiomyopathy: who seeks will find

Zsolt Forrai<sup>1</sup>, Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>2</sup>, Tamás Gergely<sup>2</sup>, Anna Komáromi<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>2</sup>, Balázs Muk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, ECG, red flag

**Introduction:** The 2023 ESC cardiomyopathy (CM) Guidelines emphasise the crucial role of a multiparametric approach in diagnosing CMs and the continuous effort to search for “red flags”. In the standard investigation of hypertrophic cardiomyopathy (HCM), besides the echocardiography and cardiac MR (CMR), ECG plays an important role. Based on literature data, only 5-10% of HCM patients have normal ECG, however ECG deviations are often aspecific.

**Aim:** Evaluation of the ECG characteristics and their diagnostic role among a CMR/genetic analysis verified HCM patient cohort.

**Patients and methods:** We retrospectively analysed the data of patients suffering from HCM (n=42) who were followed-up in a Heart Failure Outpatient Clinic of our Institute (male: 60%, age: 49 [33-63], left ventricular (LV) EF: 64% [47-73] %, NYHA functional class: 2 [1-2] ICD/CRT-D: 54%).

**Results:** Based on the ECGs analysed, atrial fibrillation occurred in 5%. Morphologic/duration abnormalities of P wave affected 25% of patients. In terms of the complex therapy, critical conduction disturbances occurred in 44% of patients (AV block: 29% [grade I: 26%, grade II: 3%, grade III: 0%], bundle branch block [BBB] on native ECG: 30% [right BBB: 17%, left BBB: 13%]). The sensitivity of the Cornell, Sokolow, and Pregoero-Lo Presti “high voltage” criteria was found to be low in the total cohort (17%–4%–21%). Pathological Q wave occurred in 45% of the patients, QRS fragmentation in 33% and corrected QT interval prolongation in 63%. T wave inversion was present in 96%, significant ST elevation in 15%, and ST depression in 69%.

**Conclusions:** A multimodal approach is essential in the diagnosis of HCM. Based on our results, HCM often shows heterogeneous ECG abnormalities with varying sensitivity. However, the early recognition of the ECG “red flags”, may help in the further diagnostic steps, contributing to the early initiation of targeted disease-modifying treatment.

## Gyorsított terápiaoptimalizáció szívelégtelenségben hospitalizáción átesett betegeknél: Realitás vagy utópia?

Gergely Tamás<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>,  
Komáromi Anna<sup>1</sup>, Boldizsár Elizabet<sup>1</sup>, Flegler Dorottya<sup>1</sup>,  
Andréka Péter<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>,  
Muk Balázs<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

### **Kulcsszavak:** szívelégtelenség,

gyorsított terápiaoptimalizáció, STRONG-HF

**Bevezetés:** Az ESC 2023-ban megújított szívelégtelenség (SZE) irányelve a STRONG-HF vizsgálat alapján a SZE négyes terápiajának (RASI+ $\beta$ B+MRA+SGLT2i) gyorsított terápiaoptimalizációját (GYT) javasolja a prognózis javítása érdekében minden betegnél. Ugyanakkor a STRONG-HF vizsgálat szigorú beválasztási kritériumokkal rendelkezett, így a napi gyakorlatban széleskörű megvalósíthatóságáról nem állnak rendelkezésre adatok.

**Esetbemutatók:** Intézetünk SZE Részlegén hospitalizált, majd SZE Ambulanciánkon követett, négy GYT-n átesett beteg esetét mutatjuk be. GYT alkalmasságuk meghatározása a STRONG-HF alapján felállított kritériumok szerint történt (szisztolés vérnyomás [SBP]  $\geq 100$  Hgmm, szívfrekvencia  $\geq 60$ /min, serum K  $\leq 5$  mmol/l, eGFR  $\geq 30$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>). Vizsgált betegeink életkora 33 és 69 év közötti, felvételi NT-proBNP medián értéke 4352 (1362–13171) pg/ml, eGFR 76 (48–107) ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, K 4,3 (3,0–4,5) mmol/l, SBP 119 (98–138) Hgmm, LVEF 20 (19–30)% volt. Felvételkor egy betegnél céldózis (CD) alatti négyes terápia, kettőnél a stratégiai gyógyszerek közül kettő, míg egy esetben egy sem került alkalmazásra. Elbocsátásuk mindenkinél bevezetésre került a négyes terápia: RASI esetén a medián dózis a CD 63%-a (38–100%),  $\beta$ B esetén 22%-a (13–25%), MRA esetén 93%-a (75–100%) volt. A hat hetes utánkövetés során hospitalizációt igénylő szövődmény nem jelentkezett. A GYT-t követően RASI esetén a CD medián 88%-a (50–100%),  $\beta$ B esetén 91%-a (63–100%), MRA és SGLT2i esetén 100%-a (100–100%) került elérésre. Kettő beteg esetén CD-ú négyes terápia került feltitralásra, két esetben a tünetes hipotónia és egy betegnél a bradikardia gátolta a RASI és  $\beta$ B további dózisémelését. A betegek visszajelzései alapján a GYT nem jelentett jelentős megterhelést, azonban a szoros kontroll növelte a biztonságérzetet. Következtetés: Eseteink alapján a SZE elsővonali betegsúlyos kezelésének irányelv szerinti GYT-ja kivitelezhető és biztonságos volt, a betegeknél magas dózisú négyes terápia volt elérhető.

## Rapid up-titration of the guideline directed medical therapy after heart failure hospitalization in the everyday practice: reality or utopia?

Tamás Gergely<sup>1</sup>, Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>1</sup>,  
Anna Komáromi<sup>1</sup>, Elizabet Boldizsár<sup>1</sup>, Dorottya Flegler<sup>1</sup>,  
Péter Andréka<sup>1</sup>, Zsolt Piróth<sup>1</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>,  
Balázs Muk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** heart failure, rapid up-titration,  
STRONG-HF, GDMT

**Introduction:** The 2023 ESC Focused Update of the HF guidelines recommends rapid up-titration (RT) of the GDMT (RASI+ $\beta$ B+MRA+SGLT2i) in all HF patients, to improve the prognosis based on the results of the STRONG-HF trial. However, we have to keep in mind, that the trial had strict inclusion criteria; hence regarding the feasibility of this recommendation, we do not have available data in terms of the everyday clinical practice.

**Case series:** Here, we report four cases of patients who had HF hospitalization at our Institute, followed by RT of GDMT at our HF Clinic during six weeks of follow-up. The eligibility for RT was based on the STRONG-HF trial's criteria (SBP  $\geq 100$  mmHg, heart rate  $\geq 60$  min<sup>-1</sup>, serum potassium  $\leq 5$  mmol/l, eGFR  $\geq 30$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>). The patients were between 33 and 69 years old, whereas at admission, their median NT-proBNP was 4352 (1362–13171) pg/ml, eGFR 76 (48–107) ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, K 4.3 (3.0–4.5) mmol/l, SBP 119 (98–138) mmHg, LVEF 20 (19–30)%.

At admission, one patient received GDMT below target doses (TD), two were treated with two of the four strategic drug classes, and one patient received no GDMT at all. At discharge, GDMT was successfully initiated in all patients (median dose of RASI was 63% [38–100%] of the TD, 22% [13–25%] in case of  $\beta$ B, and 93% [75–100%] in case of MRA). After the RT period, median 88% (50–100%) of TD was reached in case of RASI, 91% [63–100%] in case of  $\beta$ B and 100% (100–100%) in case of MRA. Two of the four patients received GDMT at TD; in two cases, hypotension limited the RT of RASI and in one case bradycardia prohibited further dose increase of  $\beta$ B. According to the patients' feedback, the challenge of the RT period did not cause an increased burden to them, but it enhanced their satisfaction and sense of safety.

**Conclusions:** According to our cases from the everyday practice, the RT of GDMT after HF hospitalization was feasible and safe. Moreover, it was not burdensome for the patients but enhanced their sense of safety.



## Fulmináns myocarditis talaján kialakult kardiogén sokk kezelése VA-ECMO, majd bal kamrai keringéstámogató eszköz segítségével

Kássa Krisztián István<sup>1</sup>, Balla Patricia<sup>1</sup>, Takács Péter<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológiai Osztály, Kardiovaszkuláris Intenzív Terápiás Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** myocarditis, kardiogén sokk, VA-ECMO, LVAD

A 33 éves nő mellkasi fájdalom, láz és fokozódó elesettség miatt jelentkezett sürgősségi osztályon. EKG-n inferolaterálisan negatív T-hullámokat láttak, laborvizsgálat kissé emelkedett CRP- és magas cardialis troponin-T-értékeket mutatott. Mellkasröntgen vizsgálat kétoldali, kiterjedt infiltratum gyanús eltérést írt le. A folyamatot kétoldali pneumonia secunder eltéréseinek véleményezték, széles spektrumú antibiotikum kezelés indult. A beteg állapota nem javult. Perzisztáló légzési -és keringési elégtelenség miatt szívultrahang vizsgálatot készült, amely súlyosan csökkent bal kamra funkciót és diffúz hypokinesist véleményezett normális falvastagság mellett. Felmerült akut myocarditis lehetősége. Intenzív osztályunkra kombinált keringéstámogató kezelés mellett fennálló kardiogén sokk állapotában érkezett. Gépi lélegeztetést, intraaortikus ballonpumpa, illetve VA-ECMO implantációt végeztünk. Az alkalmazott kezelés mellett kardiorespiratorikus állapota stabilizálódott. Kontroll szívultrahang kontraktilitásban, pumpafunkcióban javulást nem mutatott. Tekintettel a várható hosszú távú intenzív osztályos kezelésre és az ezzel járó infekciós szövődmények megelőzésére multidiszciplináris konzíliumot követően tartós bal kamrai keringéstámogató eszköz (LVAD) beültetése mellett döntöttünk. Intézetünk szívsebészeti osztályán a műtétet sikeresen elvégezték. Ébresztve adekvát tudatot észleltünk, betegünket extubáltuk. Az LVAD áramlását fokozatosan emelve az inotóp és vasoaktív terápia elhagyhatóvá vált. Gyulladásos paraméterei normalizálódtak. Az LVAD implantáció során eltávolított myocardium szövetmintából vírusfertőzés okozta lymphocytás myocarditis igazolódott. Betegünket intenzív fizioterápia mellett ágy körül mobilizáltuk. Kardiológiai osztályunkra helyeztük, majd optimális gyógyszeres terápia felépítése mellett panaszmentes állapotban otthonába bocsátottuk.

## Treatment of cardiogenic shock caused by fulminant myocarditis using VA-ECMO and left ventricular assist device

Krisztián István Kássa<sup>1</sup>, Patricia Balla<sup>2</sup>, Péter Takács<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Cardiovascular Intensive Care Unit

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Cardiovascular Intensive Care Unit

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest Hungary

**Keywords:** myocarditis, cardiogen shock, VA-ECMO, LVAD

We present the case of a 33-year-old female, mother of two children, with substitutional thyroxine therapy in her medical history. The whole family had symptoms of upper airway infection, fever, and joint pain before hospital admission. She visited the local emergency department with chest pain, fever, hypotension, high pulse, and weakness. ECG and laboratory tests registered inferolateral negative T-waves, elevated CRP, and troponin-T levels. Chest X-ray revealed bilateral infiltration, therefore, antibiotic therapy was initiated (cardiac abnormalities were considered as consequences of pneumonia). However, the patient was deteriorating, cardiorespiratory failure occurred, so she was referred to a cardiologist. Echocardiography showed severely reduced left ventricular function, average wall thickness and diffuse hypokinesia with the possibility of acute myocarditis. She was admitted to our intensive care unit on positive inotrope and vasopressor therapy. We initiated mechanical ventilation, intraaortic balloon pump and VA-ECMO therapy, her cardiorespiratory and metabolic status settled. We did not observe an improvement in cardiac function using control echocardiography. Considering the potentially long-lasting intensive therapy, we decided to perform an LVAD implantation. The procedure went well without any complications. We saw adequate consciousness after cutting off the sedatives and extubated our patient on the second postoperative day. In the early postoperative phase, high pulmonary resistance was successfully treated by epoprosteronol. Gradually increasing the LVAD flow, we managed to stop pharmacological circulatory support drugs. In the following period, inflammatory laboratory marker levels normalized. A histology exam verified myocarditis with lymphocyte infiltration. Following psychological support and successful mobilization, the patient was transferred to our cardiology ward and discharged home after uptitration of heart failure medication.

## Amyloidosis nem speciális kezelése – esetismertetés

Kocsis Ildikó<sup>1</sup>, Hati Krisztina<sup>1</sup>, Bernieh Basl<sup>1</sup>, Végh Tibor<sup>2</sup>, Pál Andrea<sup>1</sup>, Szabó Vanda<sup>1</sup>, Tamás Barna Miklós<sup>1</sup>

Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Kardiológiai osztály, Sopron

### **Kulcsszavak:** szívégtelenség, amyloidosis, kezelés

**Bevezetés:** Az amyloidosis egy ritka, de egyben aluldiagnosztizált, progresszív lefolyású, szisztémás megbetegedés. A speciális kezelés egyaránt javítja a klinikai lefolyást és prognózist.

**Esetismertetés:** A 63 éves nőbeteg korábbi anamnéziséből ismert belgyógyászati betegség nem volt kiemelhető. 2022-ben kezdték kivizsgálását Nefrológián nefrosis syndroma miatt. Vese biopszia AL- amyloidosist igazolt. Crista biopsia alapján MGUS merült fel. A beteg átmenetileg kemoterápiában részesült (ennek folytatását a későbbiekben visszautasította). Echocardiográfiával szűk üregméretek, koncentrikusan hypertrofiás, jó szisztolés funkciójú bal kamra, enyhe mitrális és tricuspidális billentyű insufficiencia, emelkedett pulmonális nyomás és kis mennyiségű pericardiális folyadék látszott. Szív MRI myocardialis amyloidosis gyanúját vetette fel. Az elvégzett vizsgálatok alapján igazolt szív-vese amyloidózis és egyúttesen fennálló haematológiai alapbetegség kezelésében a definitív megoldást a kombinált szív-vese-, és csontvelő transzplantáció jelentette volna, de figyelembe véve a magas perioperatív rizikót, a cost- benefit elvének mérlegelésével a továbbiakban konzervatív terápia folytatása lett javasolva. Több alkalommal kezeltük osztályunkon HFpEF nagyvérkőri decompenzációjával. Laborban beszűkült vesefunkció, hipoproteinémia, hypoalbuminémia, hyponatrémia, emelkedett NT-proBNP-szint volt kiemelhető. Elektrolitzavar rendezésével párhuzamosan terápiáját MRA-al, SGLT2-i-al, anticoagulálással és diuretikummal, és nefrózis syndroma miatt nagy dózisú steroiddal történő kiegészítését követően, állapota stabilizálódott, javulást mutatott.

**Következtetés:** A szív/vese amyloidosis továbbra is kihívást jelent mind a diagnózis, mind a kezelés szempontjából. Fontos a kórkép mielőbbi felismerése és kezelése. Több szervet érintő betegség estén, a speciális kezeléstől eltekintve is fontos az interdiszciplináris, komplex kezelés.

## Nonspecific treatment of amyloidosis, presented through a patient case

Ildikó Kocsis<sup>1</sup>, Krisztina Hati<sup>1</sup>, Basl Bernieh<sup>1</sup>, Tibor Végh<sup>2</sup>, Andrea Pál<sup>1</sup>, Vanda Szabó<sup>1</sup>, Barna Miklós Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Elisabeth Teaching Hospital and Rehabilitation Institution of Sopron, Cardiology department

<sup>2</sup>Elisabeth Teaching Hospital and Rehabilitation Institution of Sopron, Cardiology Department, Sopron

**Keywords:** heart failure, amyloidosis, non specific treatment

**Introduction:** Amyloidosis is a rare, progressive and variable group of diseases.

The specific treatment improves the clinical outcome and prognosis in patients with heart failure with preserved left ventricular ejection fraction.

**Case report:** 63-year-old female patient with no previous medical history. She was investigated in 2022 at the Nephrology Clinic for nephrotic syndrome. The executed kidney biopsy showed AL amyloidosis, and parallel to that the bone marrow biopsy arised the suspicion of MGUS. The patient temporarily received chemotherapy (which continuation she refused later on). Echocardiography showed sever left ventricle hypertrophy with preserved left ventricle systolic function, high pulmonary arterial pressure and pericardial effusion. Based on the echocardiography images, amyloidosis was suspected, which was confirmed by a cardiac MRI examination. In the treatment of cardio-renal amyloidosis associated with a haematological diseases the definitive solution would be a combined cardio-renal and bone marrow transplantation. Taking into consideration the high perioperative risk and the risk/ benefit principle, in our case the most suitable option was the continuation of conservative treatment. Later on the patient had been treated several times in our unit with HFpEF decompensation. In her laboratory parameters we would highlight the renal impairment, hyponatremia and elevated NT-proBNP levels. By initiating her treatment for heart failure and nephrotic syndrom, supplementing the medication with SGLT-2 inhibitor, MRA, corticosteroids, the patient's parameters stabilized, thus resulted in the improvement of her condition.

**Conclusion:** Heart/renal amyloidosis remains a challenge in both diagnosis and treatment. It is really important to recognize the disease and initiate it's treatment as soon as possible. By affecting so much organs, this particularly rare condition needs an interdisciplinary and complex treatment, apart from it's special therapy.

## Az MMP-9 szerepe a reszinkronizációs terápiára adott klinikai válaszbán

Perge Péter<sup>1</sup>, Boros András Mihály<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>3</sup>, Molnár Levente<sup>4</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**Kulcsszavak:** MMP-9, szívelégtelenség, CRT

**Bevezetés:** A szívelégtelenségben előforduló kóros remodelling egyik legfontosabb eleme az extracelluláris mátrix átépülése. A kollagén lebontásáért felelős mátrix-metalloproteináz-9 (MMP-9) szerepe elsődleges az miokardiális infarktus követő remodelációban, azonban szívelégtelen betegekben is jelentősen emelkedett a szintje, ami a prognózis, valamint a szisztolés és diasztolés diszfunkció független markere. Vizsgálatunk célja az MMP-9 prediktív szerepének értékelése volt reszinkronizációs terápiában (CRT) részesülő krónikus szívelégtelen betegekben.

**Módszerek:** Prospektív vizsgálatunkban 132 krónikus szívelégtelenségben szenvedő beteg plazma MMP-9 szintjét határoztuk meg CRT beültetés előtt és azt követően hat hónappal. Az elsődleges végpont az öt éves ösz-szalalózás volt, a CRT adott kedvező klinikai válasznak a reverz remodellinget tekintettük, melyet a 15%-ot meghaladó bal kamrai vég-szisztolés volumen csökkenéssel határoztunk meg.

**Eredmények:** Hat hónap CRT-t követően az MMP-9 szintje enyhén emelkedett ( $p=0,053$ ). A A MMP-9 szintek nem különböztek szignifikánsan a responder és non-responder betegek között, azonban responder betegekben szignifikánsan nőtt a plazma szint hat hónap CRT után ( $p=0,003$ ). Cox-regressziós analízis során az emelkedő MMP-9 szintek az öt éves mortalitás szignifikánsan emelkedett rizikóját jelezték előre (HR=1,29 [1,01–1,66];  $p=0,04$ ).

**Konklúzió:** A CRT hatására az MMP-9 szintje csak responder betegekben változott. Az emelkedő beültetés előtti MMP-9 szint az öt éves mortalitás jelentősen emelkedett rizikóját jelezte előre.

## The role of MMP-9 in the clinical response to cardiac resynchronization therapy

Péter Perge<sup>1</sup>, András Mihály Boros<sup>2</sup>, István Osztheimer<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>3</sup>, Levente Molnár<sup>4</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Gábor Széplaki<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab Budapest,

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

**Keywords:** MMP-9, heart failure, CRT

**Introduction:** Transformation of the extracellular matrix is a key element of the pathologic remodeling in heart failure. The role of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), responsible for collagen degradation, is primary in the remodeling after myocardial infarction. However the serum levels are elevated in heart failure as well, which is an independent prognostic factor of systolic and diastolic dysfunction.

We planned to evaluate the predictive value of the MMP-9 in the clinical outcomes of chronic heart failure patients with cardiac resynchronization therapy (CRT).

**Methods:** We determined the plasma MMP-9 levels of 132 chronic heart failure patients in a single centre observational study before and 6 months after CRT implantation.

We considered the 5-year mortality as the primary endpoint of the study. Clinical response to CRT, characterized reverse remodeling, was defined as at least a 15% decrease in the left ventricular end-systolic volume.

**Results:** The MMP-9 levels slightly elevated 6 months after the implantation ( $p=0.0053$ ). We did not observe any significant difference between responders and non-responders to the CRT, however MMP-9 levels significantly increased in responders six months after the CRT ( $p=0.003$ ).

Cox regression analysis demonstrated that elevating MMP-9 levels predicted the 5-years mortality of the patients (HR=1.29 [1.01–1.66],  $p=0.04$ ).

**Conclusions:** The CRT changed the levels of MMP-9 in responder patients only. Increasing MMP-9 levels before the CRT implantation predicted the 5-year mortality of the patients.

## Hypocalcaemia indukálta HFrEF ritka esete

Szabó Vanda, Hati Krisztina, Bernieh Basl,  
Tamás Barna Miklós

Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet,  
Sopron, Kardiológiai osztály, Sopron

**Kulcsszavak:** hypocalcaemia, szívelégtelenség,  
hypoparathyreosis, HFrEF

**Bevezetés:** Thyreoidectomia után jelentkező hypoparathyreosis és következményes hypocalcaemia gyakori jelenség. Az esetek 20-40%-ában a mellékpajzsmirigy funkció rövid időn belül visszatér, 1-15%-ban perzisztáló funkcióvesztés következik be, mely az életminőség és mortalitás romlásával jár.

**Eset:** 55 éves nőbeteg kórelőzményében szorongásos zavar, 2006-ban total thyreoidectomia szerepel. Postoperatív hypocalcaemia miatt javasolt kalcium- és tahistin kezelése elmaradt.

Pánikrohamok miatt Pszichiátriai Osztályra került. Gyakran ismétlődő rohamai alatt deszturációt, hypotóniát észleltek. Mellkas CTA-n leírt cardialis decompensatio és kétoldali hydrothorax miatt Kardiológia Osztályra került. Echocardiographias vizsgálat tágult bal kamrát, csökkent globalis systoles balkamra-funkciót igazolt (EF:30%). Szívelégtelenséget NTproBNP (6756 pg/ml) is alátámasztotta. Kombinált szívelégtelenség terápia indult. Pánikrohamai perzisztáltak, pszichomotoros agitáltság súlyos tetánias tünetekkel társult, vérnyomásmérés alatt Trousseau tünetet produkált, ez felvetette hypocalcaemia gyanúját. 0,97 mmol/l kalcium érték ezt igazolta, kiegészítő laborvizsgálatok hypoparathyreosist is megerősítették. Endokrinológia konzílium alapján kalcium-és D vitamin pótlásban részesült, pszichiátriai tünetei megszűntek, cardialis státusza javulást mutatott. Pneumonia következtében kialakuló prediálódó septikus állapot miatt azonban átmeneti Intenzív Osztályos kezelésre volt szükség. Későbbiekben normalizálódó kalcium szintek mellett teljesen panaszmentessé vált. Szívelégtelenség hátterében elsősorban hypocalcaemiai feltételezünk, azonban differenciáldiagnosztikai megfontolásból kardiológiai kontrollok során további vizsgálatokat tervezünk.

**Következtetés:** Súlyos szívelégtelenséggel szövődött hypocalcaemia ritka, azonban a funkciókárosodás reverzibilis, a kezelés teljes remisszióhoz vezethet. Az eset rámutat a szívelégtelenség hátterében álló gyakori etiológiák mellett ezen ritka kórkép fontosságára is.

## A rare case of hypocalcemia-induced HFrEF

Vanda Szabó, Krisztina Hati, Basl Bernieh,  
Barna Miklós Tamás

Elisabeth Teaching Hospital and Rehabilitation Institution of  
Sopron, Cardiology department, Sopron

**Keywords:** hypocalcaemia, heart failure,  
hypoparathyreosis, HFrEF

**Introduction:** Hypoparathyroidism and consequent hypocalcemia after thyroidectomy is a common phenomenon. In 20-40% of cases parathyroid gland function returns shortly, but in 1-15% there is a persistent loss of function, associated with a deterioration of quality of life and mortality.

**Case:** 55-year-old female patient has a history of anxiety and total thyroidectomy in 2006. The postprocedural recommended treatment with calcium and thalidomide was omitted. She received psychiatric treatment due to panic attacks. Desaturation and hypotonia were observed during her seizures. She was transferred to the Department of Cardiology due to cardiac decompensation and bilateral HTX detected on chest CTA. An enlarged left ventricle and reduced global systolic left ventricular function were confirmed during echocardiography (EF:30%). Diagnosis of heart failure was supported by NTproBNP (6756 pg/ml). Combined heart failure therapy was started. Her panic attacks continued, psychomotor agitation was associated with tetany, and she produced Trousseau's sign during blood pressure measurement, which raised the possibility of hypocalcemia. Calcium value of 0.97 mmol/l confirmed this, additional tests confirmed hypoparathyroidism. Based on endocrinology council, she received calcium and vitamin D supplementation, her psychiatric symptoms disappeared, and cardiac status was improved. However, due to a progressive sepsis resulting from pneumonia, temporary intensive care treatment was necessary. Later, with normalizing calcium, she became symptom-free. In the background of heart failure, hypocalcemia is primarily assumed, however, for differential diagnosis considerations, we plan additional exams during cardiology controls.

**Conclusion:** Hypocalcemia complicated by severe heart failure is rare, but functional impairment is reversible, treatment can lead to complete remission. The case points to the importance of this rare disease in addition to the common etiologies underlying heart failure.

## LNP-mRNS vakcinák által kiváltott túlérzékenységi és gyulladásos reakciók sertésben

Dézsi László<sup>1</sup>, Kökény Gábor<sup>2</sup>, Révész Csaba<sup>2</sup>, Mészáros Tamás<sup>1</sup>, Kozma Gergely<sup>2</sup>, Dobos Attila Balázs<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Radovits Tamás<sup>5</sup>, Szebeni János<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató Központ

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Transzlációs Medicina Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>6</sup>SeroScience Kft., Budapest

**Kulcsszavak:** *pszeudoallergia, CARPA, Comirnaty, mRNA expresszió*

Kísérleteinkben a COVID-19 védőoltás céljára kifejlesztett LNP-mRNS vakcinák mellékhatásait vizsgáltuk a természetes túlérzékenységi reakciót adó komplement-aktivációval kapcsolatos pszeudoallergia (CARPA) modellben altatott sertésben (n=10). Korábban kimutattuk, hogy a Pfizer SARS-CoV-2 elleni monovalens Comirnaty (CMT) vakcina pszeudoallergiát okoz. A kísérleteket Comirnaty/Omikron bivalens vakcina 5x humán dózis 3-szori i.v. adásával is elvégeztünk. Vizsgáltuk még pegylált üres liposzóma (doxobo) előkezelés érzékenyítő hatását, valamint ismételt vakcinaadás általi tachyphylaxist. Továbbá, a vakcina beadások előtt és után vett vérből perifériás mononukleáris sejteket (PBMC) izoláltunk. A kísérletek végén több szervből (szív, vese, agy) szövetminát vettünk, melynek célja a PBMC sejtekben, ill. a szövetekben a vakcina beadást követő gyulladásos citokinek és a tüskfehérjét (SP) kódoló mRNS kimutatása volt qPCR módszerrel. Akut pszeudoallergia kialakulását a bivalens vakcina adásakor a sertés CARPA modell több markerre is jelezte. Doxobo előkezelés az anaphylaxis gyakoriságát növelte. CMT adáskor az esetek egyik felében tachyphylaxist láttunk, míg a másik felében mindhárom vakcinaadás ismételt CARPA reakciót indukált. CMT adása PBMC-ben már a 15. percben gyulladásos citokinek mRNS expresszióját indukálta. Az mRNS szintek időbeli változása követte a 3-szori vakcina beadást, és a kísérlet végén (6 óránál) volt a legmagasabb. CMT beadása emellett tüskfehérje (SP1) mRNS expresszióhoz vezetett PBMC-ben, ami 6 óra után a szívben és vesében is kimutatható volt. További kísérleteinkben (n=4) CMT beadása után 2 hónappal az állatok szívében és veséjében kismértékű, de egyértelmű SP1 mRNS expressziót, valamint immunfestéssel SP1-pozitív vesetubulusokat találtunk. Eredményeink alapján elmondható, hogy sertésben a CMT adást kísérő gyulladásos mellékhatások modelljét tudtuk létrehozni.

**Támogatás:** EU H-2020 825828 "Expert", STIA-KFI 2022.

## Hypersensitivity and inflammatory reactions induced by LNP-mRNA vaccines in pigs

László Dézsi<sup>1</sup>, Gábor Kökény<sup>2</sup>, Csaba Révész<sup>2</sup>, Tamás Mészáros<sup>3</sup>, Gergely Kozma<sup>2</sup>, Attila Balázs Dobos<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Tamás Radovits<sup>6</sup>, János Szebeni<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Institute of Translational Medicine, Nanomedicine Research and Education Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Institute of Translational Medicine

<sup>3</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Nanomedicine Research and Education Center

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>7</sup>SeroScience Ltd., Budapest

**Keywords:** *pseudoallergy, CARPA, Comirnaty, mRNA expression*

We investigated the side effects of the LNP-mRNA vaccines developed for vaccination against COVID-19 in anesthetized pigs (n=10) in the complement activation-related pseudoallergy (CARPA) model, a natural hypersensitivity reaction. We have shown that Pfizer's SARS-CoV-2 monovalent Comirnaty (CMT) vaccine causes pseudoallergy. These studies were carried out with Comirnaty/Omikron bivalent vaccine 5x human dose 3 times i.v. as well. We also studied the sensitizing effect of pegylated empty liposome (doxobo) pretreatment, and tachyphylaxis by repeated vaccine administration. Furthermore, peripheral blood mononuclear cells (PBMC) were isolated from blood taken before and after vaccine injections. At the end, we took tissue samples from several organs (heart, kidney, brain), the purpose of which was to detect in PBMC cells, or tissues the mRNA coding for inflammatory cytokines and spike protein (SP) after vaccine injection using the qPCR method. Several markers of the pig CARPA model indicated the development of acute pseudoallergy during bivalent vaccine treatment. Doxobo pretreatment increased the frequency of anaphylaxis. Tachyphylaxis was seen in one-half of the cases during CMT addition, while in the other half all administrations repeatedly induced CARPA reactions. CMT in PBMC induced mRNA expression of inflammatory cytokines at 15 mins. The change in mRNA levels over time followed the 3-time vaccine injection and was highest at the end of the study (at 6 hours). CMT administration also led to spike protein (SP1) mRNA expression in PBMC, which we found in heart and kidney after 6 h. In further studies (n=4), 2 months after CMT treatment, we found a small but clear SP1 mRNA expression in the heart and kidney, as well as by immunostaining SP1-positive renal tubules. Based on our results, we can say that we were able to create a model of the inflammatory side effects accompanying CMT administration in pigs.

**Support:** EU H-2020 825828 "Expert", STIA-KFI 2022.

## A nemi különbségek lehetséges hatásainak a vizsgálata trastuzumab által kiváltott kardiotoxicitásban patkány modellben

Losonczy Réka<sup>1</sup>, Kis Merse<sup>1</sup>, Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Volford Dávid<sup>1</sup>, Greschik András Zsombor<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kóréletani Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** *trastuzumab, kardiotoxicitás, szívégtelenség, fibrosis*

A humán epidermális növekedési faktor 2 receptor (HER2) overexpressziója az emlő- és a gastro-oesophagealis daganatok egyharmadában fordul elő. Bár a HER2 elleni monoklonális antitest, a trastuzumab (TZB) jelentősen növeli a betegek túlélését, mellékhatásként a szívkárosodás gyakori szövődmény, és a korai halálozás egyik fő okozója. Jelen projektünkben a nemi különbségek lehetséges hatásait vizsgáltuk a trastuzumab által kiváltott krónikus kardiotoxicitás kialakulására. Ehhez hím és nőstény Wistar patkányokat (300-400 g) 2-2 csoportra osztottunk: kontroll, fiziológiás sóoldattal kezelt (ip. 6×1 ml/kg 2 hét alatt) és TZB-bal kezelt (ip. 2 mg/kg, majd 5×1 mg/kg 2 hét alatt) csoportokra. Ezután az állatokat 20 héten keresztül követtük nyomon. A 19. héten echokardiográfiás vizsgálatokat végeztünk a szív funkciójának és morfológiájának a megítélésére. Majd a 20. héten az izolált bal kamrai mintákat picrosirius vörössel és fast green-nel festettük meg a fibrózis mértékének a megítélésére, ill. RT-qPCR segítségével a kamrai átépüléssel kapcsolatos marker gének bal kamrai expresszióját vizsgáltuk. A TZB hatására nem volt kimutatható változás a testsúlyban, a bal kamra ill. a tüdő súlyában az azonos nemű kontroll csoportokhoz képest. Echokardiográfiás eredményeink alapján diasztolés diszfunkció fejlődött ki, amelyet az  $e'$  jelentős csökkenése és az  $E/e'$  szignifikáns növekedése jellemezett a TZB-vel kezelt csoportokban mindkét nemből. Az ejekciós frakcióban azonban nem volt szignifikáns különbség a csoportok között. A bal kamra kollagéntartalma ill. a Col1a1 és Col3a1 expressziója mindkét nemből szignifikánsan megnövekedett az azonos nemű kontroll csoportokhoz képest. Összefoglalva, a TZB mindkét nemből diasztolés diszfunkciót és kardiális fibrózist idézett elő; azonban nem alakult ki szisztolés diszfunkció jelen modellünkben. További szövettani és molekuláris vizsgálatok szükségesek a TZB-indukált kardiotoxicitás modellünk részletesebb jellemzéséhez mindkét nemből.

## Investigation of the potential sex-based differences in the development of trastuzumab-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

Réka Losonczy<sup>1</sup>, Merse Kis<sup>1</sup>, Klaudia Kupecz<sup>1</sup>, Dávid Volford<sup>1</sup>, András Zsombor Greschik<sup>1</sup>, Réka Somogyi<sup>1</sup>, Gábor Cserni<sup>2</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Pathophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** *trastuzumab, cardiotoxicity, heart failure, fibrosis*

Human epidermal growth factor receptor 2 (HER2) overexpression occurs in one-third of breast and gastro-esophageal cancers. Although the monoclonal antibody against HER2, trastuzumab (TZB), significantly increases the survival of cancer patients, cardiac damage as its side effect is a common complication and causes premature death. Here, we investigated the potential sex-based differences in the development of trastuzumab-induced chronic cardiotoxicity. Male and female Wistar rats (300-400 g) were divided into 2-2 groups: control treated with saline (ip. 6×1 mL/kg in 2 weeks) and TZB (ip. 2 mg/kg, then 5×1 mg/kg in 2 weeks) groups. The animals were followed up for 20 weeks. At week 19, echocardiography was performed to assess cardiac function and morphology. Then, picrosirius red and fast green staining of isolated heart samples was performed at week 20 to measure the extent of fibrosis, and RT-qPCR was used to assess the left ventricular expression of marker genes associated with cardiac remodeling. There was no detectable change in the body, left ventricular and lung weights in response to TZB compared to their sex-matched control group. Our echocardiographic results showed the development of diastolic dysfunction characterized by a significant decrease in  $e'$  and a marked increase in  $E/e'$  in the TZB-treated groups in both sexes. However, there was no significant difference in the ejection fraction between the groups. The left ventricular collagen content and the Col1a1 and Col3a1 expressions were significantly increased in both sexes compared to the sex-matched control groups. In conclusion, TZB induced diastolic dysfunction and cardiac fibrosis in both sexes; however, marked systolic dysfunction failed to develop in our present rat model. Further histopathologic and molecular measurements are needed to better characterize our TZB-induced cardiotoxicity model in both sexes.

## A delavirdine koncentráció-függő elektrofiziológiai hatásai

Óvári József<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>2</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Sportélettani Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** Delavirdine, akciós potenciál,

AP feszültség-clamp, szívizomsejt

A delavirdine egy HIV-elleni metánszulfonamid csoportot tartalmazó vegyület. Ez a csoport jelen van számos késői egyenirányító kálium áram gyors komponensét ( $I_{Kr}$ ) gátló molekulában is. Az  $I_{Kr}$  a kamrai szívizom késői repolarizáció elindításáért felelős, csatornaféhrjéje a hERG a 3. osztályú antiaritmiás szerek támadáspontja. Gátlása növeli az akciós potenciál (AP) időtartamát, ami korai utódepolarizációt okozhat és növelheti a szívritmuszavarok kockázatát. Korábban bemutattuk, hogy expresszált hERG-csatornák áramát 11  $\mu\text{M}$ -os félgátló koncentrációban és 1 körüli Hill egyenlettel gátlja a delavirdine. Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk a delavirdine koncentráció-függő hatásait kutyaszív bal kamrájából enzimatikusan izolált szívizomsejteken.

A szívizomsejteken 37 °C-on teljes-sejtes elrendezésben AP feszültség-clamp mérést és hegyes mikroelektroda technikával AP mérést végeztünk 1, 3, 10 és 30  $\mu\text{M}$  delavirdine kumulatív alkalmazásával.

Már 1  $\mu\text{M}$  delavirdine hatására az AP 90%-os repolarizációhoz tartozó időtartama (APD90) nőtt, az APD50/APD90 érték pedig csökkent. A depolarizáció ( $V_{max}$ ), a korai ( $V_{Ph1max}$ ) és késői ( $V_{-max}$ ) repolarizáció legnagyobb meredekség értéke is csökkent. Növekvő koncentrációk esetén nagyobb és a  $V_{max}$  értékének kivételével reverzibilis hatást láttunk. Az AP feszültség-clamp mérések során a delavirdine-szenzitív áram egy korai és egy késői kifelé irányuló áramból állt.

Eredményeink alapján a delavirdine a kálium áramokat gátlva módosította az AP-t. Az APD90 növekedése és a  $V_{max}$  csökkenése az  $I_{Kr}$  gátlást valószínűsíti. Az APD50/APD90 csökkenést a befelé egyenirányító kálium áram gátlása, a  $V_{Ph1max}$  csökkenést pedig a tranzienst kifelé irányuló kálium áram gátlása okozhatja. Ezen hatásokat nagyon igazolja a delavirdine-szenzitív áram AP alatti lefutása.

Tekintettel a delavirdine HIV elleni terápia során megfigyelhető hasonló,  $\mu\text{M}$ -os koncentrációira, alkalmazása, különösen az arra érzékenyekben, aritmia kialakulásának esélyével járhat.

## Concentration-dependent electrophysiological effects of delavirdine

József Óvári<sup>1</sup>, Zsigmond Máté Kovács<sup>1</sup>, Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, János Magyar<sup>2</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, Péter Pál Nánási<sup>3</sup>, Balázs Horváth<sup>2</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology

<sup>3</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Department of Physiology

**Keywords:** Delavirdine, action potential,

AP voltage-clamp, cardiomyocyte

Delavirdine is an anti-HIV drug with a methanesulfonamide group. This group is present in some blockers of the rapid component of the delayed rectifier potassium current ( $I_{Kr}$ ).  $I_{Kr}$  is responsible for initiating late repolarization of the myocardium and its pore forming channel protein is hERG, targeted by class III antiarrhythmic drugs. Inhibition of  $I_{Kr}$  prolongs the action potential (AP) and can cause early afterdepolarizations thereby increasing the risk of cardiac arrhythmias. We presented earlier that delavirdine inhibits expressed hERG channels with a half-inhibitory concentration of 11  $\mu\text{M}$  and with a Hill coefficient of around 1.

Our goal was to investigate concentration-dependent effects of delavirdine in enzymatically isolated canine left ventricular cardiomyocytes.

We performed whole-cell AP voltage-clamp measurements and AP measurements using sharp microelectrode technique at 37 °C with the cumulative application of 1, 3, 10 and 30  $\mu\text{M}$  delavirdine.

As low as 1  $\mu\text{M}$  delavirdine increased the action potential duration at 90 % of repolarization (APD90) and reduced the APD50/APD90 value. Maximal rates of depolarization ( $V_{max}$ ), early ( $V_{Ph1max}$ ) and late ( $V_{-max}$ ) repolarization were all decreased. Higher concentrations caused larger changes and except of  $V_{-max}$  were reversible after wash-out. In AP voltage-clamp measurements, the delavirdine-sensitive current contained an early and a late outward component.

Based on our results the effects of delavirdine on action potential are likely caused by inhibiting potassium currents. The APD90 increase and the decrease of  $V_{max}$  are likely due to the inhibition of  $I_{Kr}$ . Reduction of APD50/APD90 and  $V_{Ph1max}$  can be caused by the inhibition of inward rectifier and transient outward potassium currents, respectively. These effects were largely confirmed in AP voltage-clamp measurements.

Regarding to the similar,  $\mu\text{M}$ olar delavirdine plasma concentrations of anti-HIV therapy, application of the drug might increase the risk of arrhythmias.

## Liposzómás gyógyszerrel kiváltott vérnyomás-változás mechanizmusa patkányokban

Szénási Gábor<sup>1</sup>, Bakos Tamás<sup>1</sup>, Örfi Erik<sup>1</sup>,  
Mészáros Tamás<sup>2</sup>, Révész Csaba<sup>1</sup>, Rosivall László<sup>1</sup>,  
Hamar Péter<sup>1</sup>, Szebeni János<sup>3</sup>, Dézsi László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet,  
Nanomedicina Kutató és Oktató Központ

<sup>3</sup>SeroScience Kft., Budapest

**Kulcsszavak:** hipotenzió, komplement, makrofág,  
hízósejt

**Bevezetés:** A nanogyógyszerek allergiás típusú túlérzékenységi reakciót okozhatnak, amit infúziós reakciónak is hívnak. A komplement aktiváció gyakori jelenléte miatt a jelenség másik neve komplement-aktivációval kapcsolatos pszeudoallergia (CARPA).

**Cél:** A CARPA alapvető mechanizmusainak feltárása amphotericin B tartalmú lipidkomplex (Abelcet, 10 mg/kg) intravénás (i.v.) injekciója után.

**Módszerek:** Hím Wistar patkányokat pentobarbitállal (90 mg/kg i.p.) altattuk (n=5-7/csoport). A vérnyomást (BP) combartériás kanül segítségével mértük. Vérmintákat 0, 1, 3, 10 és 30 perckor vettünk. A plazma C3a és TXB2 koncentrációját ELISA-val mértük. Vérsejtszámolást Abacus vet5 hematológiai analizátorral végeztünk.

**Eredmények:** Abelcet 25-40 perces, átmeneti hipotenziót okozott. Abelcet csökkentette a leukociták és trombociták számát, és növelte a plazma komplement C3a és TXB2 koncentrációt. A kobraméreg faktorral (CVF, 30 U/kg i.v.) előző napon végzett komplement kimerítés kivédte az Abelcet BP-csökkentő hatását. DF2593A (C5a receptor antagonist), és eculizumab (C5 antitest) lerövidítette az Abelcet BP-csökkentő hatását, míg SB290157 (C3a receptor antagonist) fokozta a BP-csökkentést. Az Abelcet kezelés előtt 1 és 2 nappal klodronát liposzómával (5 mg/kg i.v.) kiváltott makrofág depléció a CVF-hez hasonlóan kivédte a BP-csökkentő hatást. Cromolyn (hízósejt-stabilizátor, 1 mg/kg/min i.v.) késleltette a hipotenziót. Eptifibatid (GPIIb/IIIa antagonist, trombocita aggregáció gátló) alig befolyásolta az Abelcet BP-csökkentő hatását. A vérnyomáshatások ellenére csak a CVF fordította vissza a leukopéniát és a trombocytopéniát.

**Következtetés:** Patkányokban az Abelcettel okozott infúziós reakció mechanizmusa összetett, mivel a komplement aktiváció, a tromboxán felszabadulás, valamint a hízósejtek és a makrofágok egyaránt jelentős szerepet játszanak a hipotenzió kialakulásában, de nem a vérkép változásában.

**Támogatás:** ÚNKP-19-3-III, EU H-2020 825828 "Expert", STIA-KFI 2022.

## Mechanism of liposomal drug-induced blood pressure change in rats

Gábor Szénási<sup>1</sup>, Tamás Bakos<sup>1</sup>, Erik Örfi<sup>1</sup>,  
Tamás Mészáros<sup>2</sup>, Csaba Révész<sup>3</sup>, László Rosivall<sup>1</sup>,  
Péter Hamar<sup>1</sup>, János Szebeni<sup>3</sup>, László Dézsi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute

<sup>2</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Nanomedicine Research and Education Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Institute of Translational Medicine

<sup>4</sup>SeroScience Ltd.

<sup>5</sup>Semmelweis University, Institute of Translational Medicine, Nanomedicine Research and Education Center, Budapest

**Keywords:** hypotension, complement, macrophages, mast cells

**Introduction:** Nanomedicines, including liposomes, can cause allergic-type hypersensitivity reactions, also known as infusion reactions. Since complement activation is present in most cases, it can be called complement activation-related pseudoallergy (CARPA).

**Aim:** To explore the basic mechanisms of CARPA after intravenous (i.v.) injection of an amphotericin B containing lipid complex (Abelcet, 10 mg/kg).

**Methods:** Male Wistar rats were anesthetized with pentobarbital (90 mg/kg i.p., n=5-7/group). Blood pressure (BP) was monitored through a femoral arterial cannula. Blood samples were collected at 0, 1, 3, 10 and 30 min. Plasma C3a and TXB2 concentrations were assayed by ELISA. An Abacus vet5 hematology analyzer was used for blood cell counting.

**Results:** Abelcet induced transient hypotension lasting 25-40 min. Abelcet decreased leukocyte and platelet counts and increased plasma complement C3a and TXB2 concentrations. Complement depletion with cobra venom factor (CVF, 30 U/kg i.v.) on the previous day abolished the hypotensive effect of Abelcet. DF2593A, a C5a receptor antagonist, and eculizumab, a C5 antibody, shortened the hypotensive effect, but SB290157, a C3a receptor antagonist, potentiated the BP reduction. Macrophage depletion with clodronate liposomes (5 mg/kg i.v.) 1 and 2 days before Abelcet administration, also blocked BP reduction, similarly to CVF. Cromolyn (1 mg/kg/min i.v.), a mast cell stabilizer, delayed hypotension. Eptifibatid, a GPIIb/IIIa antagonist, antiplatelet drug, hardly changed the effect of Abelcet on BP. In contrast to the effects on BP, only CVF reversed leukopenia and thrombocytopenia.

**Conclusion:** Abelcet-induced infusion reaction has a complex mechanism in rats, as both complement activation, thromboxane release, and various cell types, such as mast cells and macrophages, play a significant role in the induction of hypotension, but not in blood cell count changes.

**Support:** ÚNKP-19-3-III, EU H-2020 825828 "Expert", STIA-KFI 2022.



## A paclitaxel által kiváltott krónikus kardiotoxicitás vizsgálata patkány modellben

Volford Dávid<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Kis Merse<sup>1</sup>, Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Greschik A. Zsombor<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kóréletlani Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK, Patológiai Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** paclitaxel, krónikus szívkárosodás, kardiális fibrózis

A paclitaxel (PTX) gyakran használt kemoterápiás szer, amely jelentősen növeli a tüdő- és emlőrákos betegek túlélését, azonban a kezelés lehetséges mellékhatásaként jelentkező gyakori szövődmény a krónikus kardiotoxicitás kialakulása. Jelen projektünkben a nemi különbségek lehetséges hatásait vizsgáltuk a PTX által kiváltott krónikus szívkárosodásra patkány modellben. Ehhez hím és nőstény Wistar patkányokat 3-3 csoportra osztottunk: i) sóoldattal kezelt kontrollcsoport (6×1 ml/kg 2 hét alatt), ii) alacsonyabb dózísú PTX kezelt csoport (ip. 6×2 mg/kg 2 hét alatt), iii) magasabb dózísú PTX kezelt csoport (ip. 6×4,5 mg/kg 2 hét alatt). Ezután az állatokat 20 héten keresztül követtük, majd a 19. héten echokardiográfiával vizsgáltuk a szív morfológiáját és funkcióját. A 20. héten az izolált bal kamrai minták egy részét pikrosziriusz vörössel és fast greennel festettük a fibrózis megítélésére, más részében pedig RT-qPCR segítségével vizsgáltuk a fibrózisával és szívelégtelenséggel kapcsolatba hozható gének bal kamrai expresszióját. Egyik PTX kezelt csoportban sem alakult ki szignifikáns szisztolés diszfunkció, azonban a szignifikánsabb kisebb e' ill jelentősen nagyobb E/e' által jellemzett diasztolés diszfunkció minden PTX-kezelt csoportban kimutatható volt az azonos nemű kontroll csoportokhoz képest. A PTX kezelés mindkét dózísára mindkét nemben szignifikánsan emelkedett a bal kamra kollagéntartalma, valamint transzformáló növekedési faktor-β (Tgfb), kollagén-1a1 [Col1a1] ill. a kollagén-3a1 (Col3a1) fibrózissal kapcsolatos markerek relatív expressziója. Összefoglalva a PTX mindkét dózisa mindkét nemben fibrózist indukált, és valamennyi PTX-kezelt csoportban diasztolés diszfunkció alakult ki. További szövettani és molekuláris mérések szükségesek a paclitaxel által kiváltott krónikus kardiotoxicitás hátterében álló pontos molekuláris mechanizmusok megismeréséhez.

## Investigation of paclitaxel-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

Dávid Volford<sup>1</sup>, Réka Losonczy<sup>1</sup>, Merse Kis<sup>1</sup>, Klaudia Kupecz<sup>1</sup>, Zsombor Greschik A.<sup>1</sup>, Réka Somogyi<sup>1</sup>, Gábor Cserni<sup>2</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Pathophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** paclitaxel, chronic cardiotoxicity, cardiac fibrosis

Although the chemotherapeutic agent paclitaxel (PTX) significantly increases the survival of lung and breast cancer patients, cardiac damage as its side effect is a common complication. Here, we investigated the potential effects of sex-based differences on the development of PTX-induced chronic cardiotoxicity. Male and female Wistar rats were divided into 3-3 groups: i) saline-treated control group (6×1 mL/kg in 2 weeks), ii) group treated with a lower dose of PTX (ip. 6×2 mg/kg in 2 weeks), iii) group treated with a higher dose of PTX (ip. 6×4.5 mg/kg paclitaxel in 2 weeks). Then, the animals were followed up for 20 weeks. At week 19, echocardiography was performed to assess cardiac function and morphology. At week 20, picosirius red and fast green staining of isolated heart samples was performed to assess interstitial fibrosis, and RT-qPCR was used to assess the left ventricular expression of marker genes associated with myocardial stretch and fibrosis. A significant systolic dysfunction failed to develop in the PTX-treated groups. However, diastolic dysfunction characterized by markedly decreased e' and significantly increased E/e' was detectable in all PTX-treated groups compared to the sex-matched control groups. Moreover, a significant increase in the left ventricular collagen content and overexpression of transforming growth factor-beta (Tgfb), collagen-1a1 (Col1a1), and collagen-3a1 (Col3a1) were detected in all PTX-treated groups compared to the sex-matched control groups. In conclusion, both doses of PTX induced diastolic dysfunction and left ventricular fibrosis in both sexes. Further histopathologic and molecular measurements are needed to fully understand the mechanisms of paclitaxel-induced chronic cardiotoxicity in our rat model.

## MikroRNS-alapú hálózatelemzéssel a NOVA-1 gén csökkent expressziója mutatható ki az előrehaladott szívelégtelenség patkánymodelljében

Bálint Tímea<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Benczik Bettina<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>2</sup>, Makkos András<sup>2</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>2</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** mikroRNS, NOVA1, nyomásterhelés, patkánymodell

**Bevezetés:** A mikroRNS-ek (miRNS-ek) fontos szerepet játszanak a gének poszttranszkripciószabályozásában. Szívelégtelenségben (SZE-ben) igazoltan megváltozik az expressziójuk. Kevésbé ismert ugyanakkor, hogy ezek mely target gének kifejeződését módosítják.

**Cél:** Vizsgálatunkban célul tűztük ki a szívizom miRNS mintázatának jellemzését és a miRNS-ek által regulált gének azonosítását előrehaladott SZE kisállatmodelljében.

**Módszerek:** A szívelégtelenség modellezésére bal kamrai (BK-i) nyomásterhelést indukáltunk az aortaív műtéti beszűkítésével (TAC) hím Wistar patkányokban. Kontroll csoportként áloperált állatok szolgáltak. Echokardiográfiás mérés, szövettani vizsgálattal és kvantitatív real-time PCR-rel karakterizáltuk a modellünket. Nanostring módszerrel szűrtek a BK-i miokardiális mintákon a miRNS változásokat. Bioinformatikai hálózatelemzéssel prediktáltuk az érintett miRNS-ek által regulált géneket. Next-generation sequencing (NGS) és Western blot vizsgálattal validáltuk a talált eltéréseket.

**Eredmények:** A TAC csoportban súlyos előrehaladott szívelégtelenség alakult ki, melyet jelentősen károsodott szisztolés és diasztolés diszfunkció kísért. A miRNS szűrés során a TAC csoportban 13 miRNS expressziója (rno-miR-130a, -132, -326, -27b, -203, -150, -199a-5p, -199a-5p, -23b, -21, -148, -210, rno-let-7e) mutatott eltérést a kontroll állatokhoz képest. A hálózatelemzéssel 1279 targetgént prediktáltunk a változást mutató miRNS-ekkel összefüggésben. Ezek közül a legmagasabb reguláltsági fokot a NOVA1 (Neuro-Oncological Ventral Antigen 1) gén mutatta. NGS és Western blot eljárással validáltuk ezen NOVA1 expressziójának csökkenését mRNS és fehérje szinten is.

**Konklúzió:** A fokozott nyomásterhelés által kiváltott szívelégtelenség egyedi miRNS változásokkal jár. A NOVA1 mRNS és fehérje expressziója csökken előrehaladott szívelégtelenségben. Kóreléptani szerepének tisztázásához további vizsgálatok szükségesek.

**Támogatás:** K134939 (R.T.), RRF-2.3.1-21-2022-00003, TKP2021-EGA-23

## MicroRNA-based network analysis shows downregulation of the NOVA-1 gene in the rat model of advanced heart failure

Tímea Bálint<sup>1</sup>, Dávid Nagy<sup>1</sup>, Bettina Benczik<sup>2</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>, Tamás Gergely<sup>2</sup>, András Makkos<sup>2</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Zoltán Varga<sup>2</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** microRNA, NOVA1, pressure overload, rat model

**Introduction:** MicroRNAs (miRNAs) play an essential role in the post-transcriptional regulation of genes. Increasing evidence shows that expression of microRNAs changes in heart failure (HF). However, it is less known which target genes they modify.

**Aim:** Our study aimed to characterize the myocardial miRNA expression profile and identify target genes in a small animal model of advanced HF.

**Methods:** Advanced HF was induced by left ventricular pressure overload with surgical transverse aortic constriction (TAC) in male Wistar rats. Sham-operated animals served as a control group. The model was characterized by echocardiography, histology and quantitative real-time PCR. NanoString technology was used for miRNA screening on LV myocardium samples. Bioinformatic network analysis was performed to predict miRNA-target interactions. Expression of selected target genes and proteins was measured by next-generation sequencing (NGS) and Western blot analysis.

**Results:** Advanced HF manifested in the TAC group, characterized by substantial impairment in both systolic and diastolic functions. In the TAC group, 13 miRNA (rno-miR-130a, -132, -326, -27b, -203, -150, -199a-5p, -199a-5p, -23b, -21, -148, -210, rno-let-7e) showed different expression compared to control animals. Based on the altered miRNA expression pattern, the bioinformatic network analysis predicted 1279 target genes. NOVA1 (Neuro-Oncological Ventral Antigen 1) gene showed the highest node strength values among these target genes. NGS and Western blotting were used to validate the downregulation of NOVA1 on the mRNA and protein levels.

**Conclusion:** Pressure overload-induced advanced HF is characterized by a unique miRNA expression pattern. NOVA1 mRNA and protein expression decreases in advanced HF. Further studies are needed to clarify its pathophysiological role.

**Funding:** K134939 (R.T.), RRF-2.3.1-21-2022-00003, TKP2021-EGA-23

## 19 fehérje magas szenzitivitással és specificitással detektálja a miokardiális átépülést nyomástúlterhelés okozta szívizom hipertrófia patkánymodelljében

Barta Bálint András<sup>1</sup>, Spiesshofer Sylvia<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Pinter Niko<sup>2</sup>, Brombacher Eva<sup>3</sup>, Kreuz Clemens<sup>3</sup>, Korkmaz-Icöz Sevil<sup>4</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Szabó Gábor<sup>5</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Sebészeti Patológiai Intézet, Transzlációs Proteomikai Laboratórium, Freiburg, Németország

<sup>3</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Orvosi Biometriai és Statisztikai Intézet, Freiburg, Németország

<sup>4</sup>Ruprecht-Karls Egyetem, Szívsebészeti Laboratórium, Heidelberg, Németország

<sup>5</sup>Hallei Luther Márton Egyetem, Szívsebészeti Tanszék

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia

**Kulcsszavak:** kamrai remodeláció, aktív relaxáció, miokardiális proteom

**Bevezetés:** A nyomás túlterhelés (PO) a bal kamra (LV) funkciójának jelentős károsodását idézi elő, míg a hatékony nyomáscsökkentő terápiák potenciálisan visszafordíthatják a LV remodelációt, helyreállítják a LV szerkezetét és funkcióját. Jelen tanulmányunk célja olyan a miokardiális átépülés során tapasztalható LV funkcionális változásokkal szorosan összefüggő fehérjék azonosítása, melyek relatív expresszióján alapján nagy specificitással és szenzitivitással prediktálható az aktív LV remodeláció.

**Módszerek:** Hím és nőtény patkányokon sebészi aorta-szűkületet (aortic banding, AB) alkalmaztunk a PO kiváltása érdekében 12 hétig, majd az állatok egy részében a 6. héten nyomáscsökkentést hajtottunk végre. Ezt követően LV-mintákon feltáró proteomikai profilalkotást LC-MS/MS, funkcionális elemzést pedig nyomás-térfogat analízis segítségével végeztünk.

**Eredmények:** Az aktív relaxáció paramétere, a Tau mutatott asszociációt a legtöbb (415) fehérje relatív expressziójával a miokardiális remodeláció és reverz remodeláció során. 19 Tau-val összefüggést mutató fehérje Receiver Operating Characteristic (ROC) görbe alatti területe (AUC) nagyobb volt, mint 0,85 a remodelált és nem átépült szívek elkülönítése során.

**Megbeszélés:** Eredményeink hangsúlyozzák az aktív relaxáció paramétereinek potenciális szerepét a miokardiális remodeláció és reverz remodeláció vizsgálatában. A Tauval összefüggést mutató proteinek között számosat találtunk, melyek magas specificitással és szenzitivitással képesek detektálni a miokardiális remodeláció aktív folyamatát, és potenciális biomarkerek lehetnek a diagnosztika és a terápia kontrollja során.

**Támogatás:** ÚNKP-23-3-II-SE-13, NKFIH K134939, TKP2021-EGA-23, RRF-2.3.1-21-2022-00003

## 19 Proteins differentially identify phases of myocardial remodeling in a rat model of pressure overload induced hypertrophy

Bálint András Barta<sup>1</sup>, Sylvia Spiesshofer<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Niko Pinter<sup>2</sup>, Eva Brombacher<sup>3</sup>, Clemens Kreuz<sup>3</sup>, Sevil Korkmaz-Icöz<sup>4</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Gábor Szabó<sup>5</sup>, Oliver Schilling<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs University, Institute for Surgical Pathology, Translational Proteomics Laboratory, Freiburg, Germany

<sup>3</sup>Albert-Ludwigs University, Institute of Medical Biometry and Statistics, Freiburg, Germany

<sup>4</sup>Ruprecht-Karls University, Department of Cardiac Surgery, Heidelberg, Germany

<sup>5</sup>Martin Luther University of Halle, Department of Cardiac Surgery

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** Ventricular remodeling, active relaxation, myocardial proteome

**Introduction:** Pressure overload (PO) induces significant impairment of left ventricular (LV) function, whereas effective pressure-relieving therapies have the potential to reverse LV remodeling, restore LV structure and function. The aim of the present study is to elucidate proteins closely associated with LV functional changes observed during myocardial remodeling, the relative expression of which can predict ongoing LV remodeling with high specificity and sensitivity.

**Methods:** Surgical aortic banding (AB) was used in male and female rats to induce PO for 12 weeks, with pressure unloading in some of the animals after week 6. Subsequently, we performed exploratory proteomic profiling on LV samples by LC-MS/MS and functional analysis by pressure-volume analysis.

**Results:** Tau, a parameter of active relaxation, showed association with most (415) proteins during myocardial remodeling and reverse remodeling. 19 Tau-associated proteins with Receiver Operating Characteristic (ROC) area under the curve (AUC) greater than 0.85 were found to separate remodeled and non-remodeled hearts effectively.

**Discussion:** Our results highlight the potential role of active relaxation parameters in the study and estimation of myocardial remodeling and reverse remodeling. We found several among the proteins associated with Tau, that can predict ongoing remodeling in LV with high specificity and sensitivity and may be potential biomarkers for diagnostics and therapy control.

**Funding:** ÚNKP-23-3-II-SE-13, NKFIH K134939, TKP2021-EGA-23, RRF-2.3.1-21-2022-00003

## Az ACE2, mint biomarker diagnosztikai és prognosztikai szerepének vizsgálata súlyos aorta stenosisban szenvedő betegekben

Kurczina Anita<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>2</sup>, Kertész Attila Béla<sup>1</sup>, Kracsók Bertalan<sup>1</sup>, Mányiné Siket Ivetta<sup>3</sup>, Pólik Zsófia<sup>3</sup>, Molnár Andrea<sup>4</sup>, Balogh Ágnes<sup>1</sup>, Fülöp Tibor<sup>1</sup>, Antal Laura<sup>4</sup>, Fagyas Miklós<sup>3</sup>, Szerafin Tamás<sup>5</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Papp Zoltán<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem ÁOK

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Szívsebészeti Klinika

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** aorta stenosis, biomarkerek, sACE2, NT-proBNP

**Háttér:** A szérum angiokonvertáló-enzim 2 (sACE2) szintje jelentősen emelkedett aorta stenosisban (AS) szenvedő betegekben, azonban az AS progressziójában betöltött szerepe nem ismert.

**Célkitűzés:** A sACE2 szintek meghatározása és a natriuretikus peptid (NT-proBNP) szintekkel való összehasonlítása súlyos AS eltérő klinikai formáiban.

**Betegek és módszerek:** A vizsgálatba 175 (97 férfi, 78 nő, átlagéletkor 75±8 év), súlyos AS-ban (AVA ≤1 cm<sup>2</sup>) szenvedő betegert vontunk be, akik preoperatív kivizsgálás, illetve percután billentyű intervenció vagy műtét céljából kerültek felvételre klinikánkra. Rögzítettük a betegek klinikai jellemzőit, echocardiographiás és laboratóriumi paramétereit, meghatároztuk a sACE2 és NT-proBNP szinteket. A betegeket 5 kategóriába soroltuk: 1. normal flow-low gradient (NF-LG); 2. normal flow-high gradient (NF-HG); 3. low flow-high gradient (LF-HG); 4. low flow-low gradient (LF-LG) és 5. paradox low flow-low gradient (PLF-LG) AS.

**Eredmények:** Az AS progressziójával párhuzamosan a sACE2 szintek fokozatos emelkedése volt megfigyelhető (NF-LG: 65,0±4,2 U/ml (n=35), NF-HG: 92,1±4,3 U/ml (n=67), LF-HG: 126±7,9 U/ml (n=34), LF-LG: 148,1±16,8 U/ml (n=31), p<0,05, NF-LG vs. NF-HG vs. LF-HG/LF-LG). A PLF-LG csoport értékei a LF csoportok értékeivel mutattak hasonlóságot (141,6±16,8, n=10). Az NT-proBNP szintekben hasonló változásokat tapasztaltunk (NF-LG: 687±193 pg/ml, NF-HG: 2341±615 pg/ml, LF-HG: 9434±2993 pg/ml, LF-LG 5966±1076 pg/ml, p<0,05, NF-LG vs. NF-HG vs. LF-HG/LF-LG), azonban a PLF-LG csoport értékei alacsonyok maradtak (PLF-LG 1010±218). Mindkét biomarker negatív korrelációt mutatott a BKEF-val (r = -0,5 és -0,57, p<0,0001), az AVA-val (r = -0,22 és -0,24, p<0,005) és alcsoportanalízis során összefüggés ábrázolódt a billentyű felett mért csúrs- és átlag gradienssel, maximális áramlási sebességgel.

**Következtetés:** A sACE2 meghatározása szerepet játszhat az AS-ban szenvedő betegek rizikóbecslésében segítve az optimális műtéti időpont meghatározását.

## Diagnostic and prognostic role of ACE2 as a biomarker in patients with severe aortic stenosis

Anita Kurczina<sup>1</sup>, Arnold Péter Ráduly<sup>2</sup>, Attila Béla Kertész<sup>1</sup>, Bertalan Kracsók<sup>1</sup>, Ivetta Mányiné Siket<sup>3</sup>, Zsófia Pólik<sup>3</sup>, Andrea Molnár<sup>4</sup>, Ágnes Balogh<sup>1</sup>, Tibor Fülöp<sup>1</sup>, Laura Antal<sup>4</sup>, Miklós Fagyas<sup>3</sup>, Tamás Szerafin<sup>5</sup>, Attila Tóth<sup>2</sup>, Zoltán Papp<sup>2</sup>, Zoltán Csanádi<sup>1</sup>, Attila Borbély<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Clinical Physiology

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine

<sup>5</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Heart surgery

<sup>6</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** aortic stenosis, biomarkers, sACE2, NT-proBNP

**Background:** Serum angioconverting enzyme 2 (sACE2) levels are significantly elevated in patients with aortic stenosis (AS), but its role in the progression of AS is unknown.

**Objective:** To determine sACE2 levels and compare them with natriuretic peptide (NT-proBNP) levels in different clinical forms of severe AS.

**Patients and Methods:** We included 175 patients (97 men, 78 women, mean age 75±8 years) with severe AS (AVA ≤1cm<sup>2</sup>) who were admitted to our clinic for preoperative evaluation or percutaneous valve intervention/surgery. We recorded the clinical characteristics, echocardiographic and laboratory parameters of the patients and determined sACE2 and NT-proBNP levels. Patients were classified into 5 categories: 1. normal flow-low gradient (NF-LG); 2. normal flow-high gradient (NF-HG); 3. low flow-high gradient (LF-HG); 4. low flow-low gradient (LF-LG) and 5. paradoxical low flow-low gradient (PLF-LG) AS.

**Results:** A gradual increase in sACE2 levels was observed with the progression of AS (NF-LG: 65.0±4.2 U/ml (n=35), NF-HG: 92.1±4.3 U/ml (n=67), LF-HG: 126±7.9 U/ml (n=34), LF-LG: 148.1±16.8 U/ml (n=31), p<0.05, NF-LG vs. NF-HG vs. LF-HG/LF-LG). The PLF-LG group values were similar to those of the LF groups (141.6±16.8, n=10). Similar alterations in NT-proBNP levels were observed (NF-LG: 687±193 pg/ml, NF-HG: 2341±615 pg/ml, LF-HG: 9434±2993 pg/ml, LF-LG 5966±1076 pg/ml, p<0.05, NF-LG vs. NF-HG vs. LF-HG/LF-LG), but the values of the PLF-LG group remained low (PLF-LG 1010±218). Both biomarkers showed a negative correlation with LVEF (r = -0.5 and -0.57, p<0.0001), AVA (r = -0.22 and -0.24, p<0.005) and subgroup analysis were correlated with peak and mean gradient over the valve and maximum flow velocity.

**Conclusion:** Measurement of sACE2 could play a role in risk stratification in patient with AS to guide optimal timing of intervention.

## Technikai hiba vagy egy új kezdet? A neprilizinrel kapcsolatos problémák és lehetséges megoldások a szívelégtelenség biomarker kutatásában

Pintér Tamás Bence, Szabó Attila Ádám, Fagyas Miklós  
Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar,  
Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai  
Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** Neprilizin, szívelégtelenség, biomarker  
Napjainkban a szívelégtelen betegek gyógyszeres kezelésében sikeresen alkalmazzák a neprilizin-gátló sacubitrilt angiotenzin II receptor antagonistával kombinálva, mely jól mutatja a neprilizin (NEP) kiemelt szerepét a kardiovaszkuláris megbetegedések patogenezisében. Fontos azonban kiemelni, hogy jelentős egyedi különbségek mutatkoznak a gyógyszeres kezelés hatékonyságában és a terápiára adott válasz tekintetében.

Ezért a kutatásaink célja a gyógyszer egyik fő célpontjának, a neprilizinnek a vizsgálata, élettani szerepének jobb megértése volt. A szérumban szolúbilis NEP koncentrációját kereskedelmi forgalomban kapható ELISA kittel, a szérumban NEP aktivitását végpontos fluoreszcens esszével határoztuk meg.

A kardiovaszkuláris betegek szérumban NEP koncentrációja jelentős interindividuíális eltéréseket mutatott (középpérték: 35,41 pg/ml [min: 0,38 pg/ml; max: 10765pg/ml]; n= 75). A NEP koncentráció és aktivitás közötti összefüggés vizsgálata felvetette egy endogén NEP inhibitor jelenlétét a szérumban. A négyszeresére hígított szérumban több, mint 60%-kal csökkentette a rekombináns NEP aktivitását. A két leggyakoribb szérumban fehérje (IgG, albumin) mintából történő eltávolítása nem növelte meg a szérumban endogén NEP aktivitását, viszont megszüntette a rekombináns NEP-re kifejtett gátlóhatását. Az IgG nem befolyásolta, míg az albumin 15,03 g/l IC50 értékkel jelentősen csökkentette a rekombináns NEP aktivitását.

Az albumin a szérumban NEP endogén inhibitora, mely a NEP aktivitásának csökkentésén túl befolyásolhatja az ELISA alapú NEP koncentrációmérések eredményeit. Mindez új színben tünteti fel – az általunk is használt módszerekkel meghatározott – eddig leközölt tanulmányok megállapításait. Következésképpen a NEP élettani szabályozása és a NEP inhibitorok hatásmechanizmusa számos meglepetést tartogat az elkövetkező időkre.

## Technical error or a new beginning? Problems and possible solutions for neprilysin in heart failure biomarker research

Tamás Bence Pintér, Attila Ádám Szabó, Miklós Fagyas  
Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of  
Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical  
Physiology

**Keywords:** Neprilysin, Heart failure, biomarker  
Nowadays, the neprilysin inhibitor sacubitril in combination with an angiotensin II receptor antagonist is successfully used in the treatment of heart failure patients, which illustrates the prominent role of neprilysin (NEP) in the pathogenesis of cardiovascular diseases. By inhibiting the NEP enzyme, sacubitril significantly reduces the number of hospitalisations and mortality from cardiovascular causes.

There are significant individual differences in the efficacy of the medication and the response to therapy, and we wanted to study the mechanisms underlying this. Serum NEP concentration was determined by commercially available ELISA kits and serum NEP activity by end-point fluorescence assay.

Serum NEP concentrations in cardiovascular patients showed significant interindividual variation (mean: 35.41 pg/mL [min-max: 0.38–10765 pg/mL]; n= 75). Investigation of the relationship between NEP concentration and activity suggested the presence of an endogenous NEP inhibitor in serum. Fourfold diluted serum reduced recombinant NEP activity by more than 60%. Removal of the two most abundant serum proteins (IgG, albumin) from the sample did not increase the activity of serum endogenous NEP, but abolished its inhibitory effect on recombinant NEP. IgG had no effect, whereas albumin significantly reduced recombinant NEP activity with an IC50 of 15.03 g/L.

Albumin is an endogenous inhibitor of serum NEP, which, in addition to reducing NEP activity, may affect the results of ELISA-based NEP concentration measurements. This sheds new light on the findings of previously published studies, as determined by the methods we used. In conclusion, the physiological regulation of NEP and the mechanism of action of NEP inhibitors hold many surprises for the times to come.

## Az utóterhelés hatása a jobb kamrai ingerlés által kiváltott bal kamrai diszfunkcióra – egy transzlációs vizsgálat

Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>3</sup>, Osztheimer István<sup>4</sup>, Straub Éva<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Gellér László<sup>6</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Budapest, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** jobb kamrai pacemaker ingerlés, bal kamra diszfunkció, utóterhelés

**Bevezetés:** A jobb kamrai pacemaker ingerlés (JKI) bal kamra (BK) diszfunkciót okozó hatása régóta ismert. Ugyanakkor kevésbé kutatott, hogy a BK-i nyomásterhelés változása miként befolyásolja a JKI által előidézett hemodinamikai viszonyokat.

**Céltűzés:** Kutatásunkban az utóterhelés hatását vizsgáltuk a JKI-kiváltotta BK-i funkcionális változásokra aorta stenosis (AS) miatt transzkatéteres aortabillentyű implantációra (TAVI) kerülő betegek körében, valamint a BK fokozott utóterhelésének kislátat modelljében.

**Módszerek:** Pacemakerrel élő AS-os betegekben szívturahangoztató vezetékű emelkedett (TAVI előtt) és normalizált (TAVI után) utóterhelési viszonyok mellett, intrinsec, keskeny QRS ritmus és frekvenciára illesztett JKI során egyaránt. A kontraktilitás becslésére miokardiális munka indexet (GMWI) számítottunk. Emellett aortaív szűkítésén (TAC) illetve áloperáción (Sham) átesett Wistar patkányokban BK-i nyomás-térfogat analízist végeztünk intrinsec, keskeny QRS ritmus, valamint a jobb kamrába helyezett oktopoláris elektrofiziológiai katéterrel végzett JKI során egyaránt.

**Eredmények:** A JKI a BK-i kontraktilitás csökkenésével járt együtt AS betegekben TAVI előtt (GMWI: 1967±206 vs. 1240±174 Hgmm%, keskeny QRS vs. JKI; p<0,05) és TAVI-t követően egyaránt (GMWI: 1399±149 vs. 1020±121 Hgmm%, keskeny QRS vs. JKI; p<0,05). Ugyanakkor a JKI-kiváltotta BK-i diszfunkció mértéke mérséklődött a nyomásterhelés megszüntetését követően (ΔGMWI: -37±7 vs. -25±8%, TAVI előtt vs. TAVI után, p<0,05). Hasonlóan, bár a JKI a BK kontraktilitásának romlásához vezetett mind a TAC (preload recruitable stroke work [PRSW]: 255±23 vs. 169±17 Hgmm, keskeny QRS vs. JKI; p <0,05) mind a Sham (PRSW: 139±9 vs. 114±9 Hgmm, keskeny QRS vs. JKI; p <0,05) csoportokban, a fokozott utóterhelés fennállásakor a JKI-indukálta diszfunkció súlyosabb volt (ΔPRSW: -34±3 vs. -18±4%; TAC vs. Sham, p<0,05).

**Következtetés:** Eredményeink alapján a JKI által kiváltott BK-i diszfunkciót az artériás utóterhelés befolyásolhatja.

## The effect of afterload on right ventricular pacing-induced left ventricular dysfunction – a translational study

Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Tímea Bálint<sup>1</sup>, Dávid Nagy<sup>1</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>2</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>3</sup>, István Osztheimer<sup>4</sup>, Éva Straub<sup>5</sup>, Endre Zima<sup>6</sup>, László Gellér<sup>6</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cathlab

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Budapest

**Keywords:** right ventricular pacing, left ventricular dysfunction, afterload

**Introduction:** Right ventricular (RV) pacing (RVP) impairs left ventricular (LV) function. Nevertheless, the interaction between arterial afterload and RVP-associated LV dysfunction has not been investigated yet.

**Purpose:** We sought to examine the effect of afterload on RVP-evoked LV hemodynamic changes in patients with aortic stenosis (AS) undergoing transcatheter aortic valve implantation (TAVI) as well as in a small animal model of sustained LV pressure overload (PO).

**Methods:** In patients with AS and a previously implanted pacemaker, echocardiography was performed with (before TAVI) and without (after TAVI) PO. The ultrasound measurements were carried out during intrinsic, narrow QRS rhythm and during frequency-matched RVP as well. Global myocardial work index (GMWI) was calculated to assess LV contractility. In parallel, LV pressure-volume analysis was performed in Wistar rats with transverse aortic constriction (TAC) or sham operation (Sham) during intrinsic narrow QRS rhythm and also during RVP. RVP was achieved in rats by an octopolar electrophysiology catheter placed in the RV.

**Results:** RVP decreased LV contractility in AS patients before TAVI (GMWI: 1967±206 vs. 1240±174 mmHg%, narrow QRS rhythm vs. RVP; P<0.05) and after TAVI (GMWI: 1399±149 vs. 1020±121 mmHg%, narrow QRS rhythm vs. RVP; P<0.05) as well. Nevertheless, the extent of RVP-evoked LV dysfunction was alleviated following pressure unloading (ΔGMWI: -37±7 vs. -25±8%, before TAVI vs. after TAVI, P<0.05). Similarly, although RVP was associated with reduced LV contractility in both the TAC (preload recruitable stroke work [PRSW]: 255±23 vs. 169±17 mmHg, narrow QRS rhythm vs. RVP; P<0.05) and Sham groups (PRSW: 139±9 vs. 114±9 mmHg, narrow QRS rhythm vs. RVP; P<0.05), the detrimental hemodynamic effect of RVP was stronger in the TAC compared to the Sham group (ΔPRSW: -34±3 vs. -18±4%; TAC vs. Sham, P<0.05).

**Conclusion:** Our results indicate that RVP-induced LV dysfunction might be afterload dependent.

## A direkt miozin-inhibitor aficamten hatásainak preklinikai vizsgálata

Sárkány Fruzsina<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Bódi Beáta<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>4</sup>, Fazekas László Ádám<sup>5</sup>, Németh Norbert<sup>6</sup>, Bernát Brigitta Renáta<sup>6</sup>, Prikosz Dániel<sup>6</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Sebészeti Műtéti Tanszék

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak:** negatív inotrópia, HCM, aficamten, miozin inhibitor, pitvari pacing, echokardiográfia

**Bevezetés és célkitűzés:** A direkt miozin-inhibitorok (pl. aficamten) új terápiás lehetőséget nyújthatnak a hipertrofiás kardiomiopátia (HCM) kezelésében. Célunk az aficamten (AFI) koncentráció- és frekvenciafüggő hatásainak *in vivo* és *in vitro* elemzése volt.

**Módszerek:** Altatott hím Wistar patkányokat placebo (10% DMSO/90% (20% SBE- $\beta$ -CD sóoldatban, i.v.) vagy AFI-kezelésnek tettünk ki (2 mg/kg AFI, i.v.), majd a bal kamrai (BK) funkciót jobb pitvari ingerlés mellett (240-300-400 BPM) echokardiográfia segítségével vizsgáltuk. Kutyákból izolált, majd FURA-2-AM-mel feltöltött szívizomsejteken a szarkomerhossz és az intracelluláris Ca<sup>2+</sup>-koncentráció változásait (szermentes állapotban és AFI (0,1-1  $\mu$ M) kezelést követően) téringelésel kiváltott összehúzódások során mértük.

**Eredmények:** Az AFI frekvenciafüggetlen módon csökkentette a BK-i ejekciós frakciót, a frakcionált rövidülést és a globális longitudinális strain (44,99 $\pm$ 2,98% vs. 87,75 $\pm$ 2,52%, 19,89 $\pm$ 2,41% vs. 44,83 $\pm$ 3,01% és 13,25 $\pm$ 1,83% vs. 25,12 $\pm$ 4,86%,  $p < 0,005$ ,  $n = 10$ , 400 BPM). Az AFI kivédte a BK-i végdiasztolés és végszisztolés átmérők frekvenciafüggő csökkenését. Az AFI frekvenciafüggő módon gátolta a végdiasztolés térfogat csökkenését. Izolált szívizomsejteken az AFI (1  $\mu$ M) jelentősen csökkentette a frakcionált szarkomer rövidülést (2,95 $\pm$ 0,83% vs. 14,56 $\pm$ 0,62%,  $P < 0,0001$ ,  $n = 41$ ), amit a kontrakció időtartamának csökkenése (0,48 $\pm$ 0,14 s vs. 0,90 $\pm$ 0,03 s,  $p < 0,006$ ,  $n = 41$ ), valamint a kontrakció és relaxáció kinetikájának lassulása kísérte (0,31 $\pm$ 0,11  $\mu$ m/s vs. 1,08 $\pm$ 0,10  $\mu$ m/s és 0,24 $\pm$ 0,09  $\mu$ m/s vs. 1,38 $\pm$ 0,09  $\mu$ m/s,  $p < 0,0001$ ,  $n = 41$ ). Az AFI kezelés nem befolyásolta az intracelluláris Ca<sup>2+</sup>-koncentráció változásait.

**Konklúzió:** Eredményeink alapján az AFI a szív kontraktilis funkciójának szignifikáns csökkenését idézi elő, mely a szív frekvenciaváltozásra adott válaszainak jelentős modulációja mellett valósul meg.

## Preclinical investigation of the effects of the direct myosin inhibitor aficamten

Fruzsina Sárkány<sup>1</sup>, Arnold Péter Ráduly<sup>1</sup>, Beáta Bódi<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Attila Borbély<sup>2</sup>, Balázs Horváth<sup>3</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>4</sup>, László Ádám Fazekas<sup>5</sup>, Norbert Németh<sup>6</sup>, Brigitta Renáta Bernát<sup>6</sup>, Dániel Prikosz<sup>6</sup>, Zoltán Papp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Clinical Physiology

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Cardiology

<sup>3</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Department of Physiology

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology

<sup>5</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Department of Operative Techniques and Surgical Research

<sup>6</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Debrecen

**Keywords:** negative inotropy, HCM, aficamten, myosin inhibitor, atrial pacing, echocardiography

**Background & Aim:** Aficamten (AFI), a direct myosin inhibitor represents a novel therapeutic option in hypertrophic cardiomyopathy (HCM). We investigated the concentration- and frequency dependent cardiac effects of AFI *in vivo* and *in vitro*.

**Materials & Methods:** Male Wistar rats were randomized into placebo (10% DMSO/90% (20% SBE- $\beta$ -CD in saline, i.v.) and AFI-treated groups (2 mg/kg AFI, i.v.) followed by echocardiographic evaluation by increasing right atrial pacing (at 240-300-400 BPM).

*In vitro* effects were measured on isolated canine cardiomyocytes loaded with FURA-2-AM. Changes in sarcomere length and in intracellular Ca<sup>2+</sup>-concentrations were monitored parallelly following field excitation-induced contractions at baseline and after exposure to AFI (0.1-1  $\mu$ M).

**Results:** AFI significantly reduced left ventricular (LV) ejection fraction, fractional shortening, and global longitudinal strain in a pacing-independent manner (44.99 $\pm$ 2.98% vs. 87.75 $\pm$ 2.52%, 19.89 $\pm$ 2.41% vs. 44.83 $\pm$ 3.01% and 13.25 $\pm$ 1.83% vs. 25.12 $\pm$ 4.86% at 400 BPM,  $P < 0.005$ ,  $n = 10$ ). AFI prevented pacing-dependent decrease of LV internal diameters in diastole and systole. End-diastolic volume decreased in a pacing-dependent manner which was significantly inhibited by AFI. On isolated cardiomyocytes AFI (1  $\mu$ M) significantly reduced fractional sarcomere shortening (2.95 $\pm$ 0.83% vs. 14.56 $\pm$ 0.62%,  $P < 0.0001$ ,  $n = 41$ ), accompanied by a reduction in contraction duration (0.48 $\pm$ 0.14 s vs. 0.90 $\pm$ 0.03 s,  $P < 0.006$ ,  $n = 41$ ) and a slowing of kinetic parameters for contractions and relaxations (0.31 $\pm$ 0.11  $\mu$ m/s vs. 1.08 $\pm$ 0.10  $\mu$ m/s and 0.24 $\pm$ 0.09  $\mu$ m/s vs. 1.38 $\pm$ 0.09  $\mu$ m/s,  $P < 0.0001$ ,  $n = 41$ ).

**Conclusion:** Our results show that AFI induces a significant reduction in contractile function of the heart, with significant modulation of the heart's response to frequency changes.

## A humán rekombináns neuregulin-1 $\beta$ csökkenti a triptofán és a kinurenin útvonal metabolitjainak plazmaszintjét urémiás kardiomiopátiában patkányokban

Azar Lilian<sup>1</sup>, Galla Zsolt<sup>2</sup>, Márványkövi Fanni<sup>3</sup>,  
András Gulyás<sup>4</sup>, Siska Andrea<sup>4</sup>, Földesi Imre<sup>5</sup>, Monostori  
Peter<sup>2</sup>, Pokreisz Peter<sup>6</sup>, Kiss Attila<sup>6</sup>, Sárközy Márta<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert  
Orvostudományi Kar, Kóréletlen Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Gyermekgyógyászati  
Klinika és Gyermekéjszakai Központ, Gyermekgyógyászati  
Klinika és Gyermekéjszakai Központ

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert  
Orvostudományi Kar, Biokémiai Intézet

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Laboratóriumi  
Medicina Intézet, Szeged

<sup>6</sup>Medical University of Vienna, Ludwig Boltzmann Institute for  
Cardiovascular Research, Center for Biomedical Research and  
Translational Surgery, Vienna, Austria

### **Kulcsszavak:** krónikus vesebetegség, urémiás

kardiomiopátia, kinurenin anyagcsereút, neuregulin-1 $\beta$

A triptofán és a kinurenin anyagcsereút egyes metabolitjait összefüggésbe hozták gyulladásal, valamint a szívelégtelenséggel. A mikrovaszkuláris gyulladás és az endotheliumból származó neuregulin-1 $\beta$  megváltozott expressziója hozzájárulhat a szívelégtelenségben fellépő diasztolés diszfunkcióhoz. Korábban kimutattuk, hogy humán rekombináns neuregulin-1 $\beta$  (rhNRG-1 $\beta$ ) javította a krónikus vesebetegség (CKD) súlyosságát és a bal kamrai hipertrofiát, fibrózist, diasztolés diszfunkciót, valamint a gyulladásos markerek overexpresszióját urémiás kardiomiopátiában patkányokban. Jelen projektünkben az volt a célunk, hogy megvizsgáljuk az rhNRG-1 $\beta$  hatását a triptofán és a kinurenin útvonal néhány metabolitjának a plazmaszintjére CKD-ben. Ehhez hím Wistar patkányokat randomizáltunk 3 csoportba: 1) aloperált csoport (iv. 1 ml/kg fiziológiás sóoldat 10 napig) kezeltünk, 2) 5/6 nefrectómiával kiváltott CKD csoport (iv. 1 ml/kg fiziológiás sóoldat 10 napig) ill. 3) rhNRG-1-kezelt (iv. 10  $\mu$ g/kg/nap 10 napig) CKD csoport. Tíz héttel a műtétek után az rhNRG-1 $\beta$  szignifikánsan csökkentette a szérumban karbamid- és kreatininszintet, és növelte a kreatinin clearance-t CKD-ben. Ezenkívül mind a bal kamrai hipertrofia, mind a diasztolés diszfunkció jelentősen javult az rhNRG-1 $\beta$  kezelés hatására urémiás kardiomiopátiában. Továbbá a triptofán plazmaszintje csökkent, és több kinurenin útvonalbeli elem, köztük a kinurenin, a kinureninsav, a 3-hidroxi-kinurenin és az antranilsav szintje szignifikánsan emelkedett a CKD csoportban. Az rhNRG-1 $\beta$  kezelés CKD-ben jelentősen mérsékelte a triptofán és a kinurenin útvonal metabolitjainak plazmaszintjében bekövetkezett fenti változásokat. Következésképpen a kinurenin útvonal metabolitjainak emelkedett plazmaszintje összefüggésbe hozható az urémiás kardiomiopátia kifejlődésével. Az rhNRG-1 kezelés javította mind az urémiás kardiomiopátia, mind a CKD súlyosságát, és ezzel párhuzamosan csökkentette a kinurenin útvonal metabolitjainak plazmaszintjét.

## Human recombinant neuregulin-1 $\beta$ reduces the plasma levels of the tryptophan and kynurenine pathway metabolites in uremic cardiomyopathy in rats

Lilian Azar<sup>1</sup>, Zsolt Galla<sup>2</sup>, Fanni Márványkövi<sup>3</sup>, Gulyás  
András<sup>4</sup>, Andrea Siska<sup>4</sup>, Imre Földesi<sup>5</sup>, Peter Monostori<sup>6</sup>,  
Peter Pokreisz<sup>6</sup>, Attila Kiss<sup>7</sup>, Márta Sárközy<sup>7</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School,  
Department of Pathophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School,  
Department of Pediatrics, Anyagcsere- és Újszülöttkori Szűrőlaboratórium

<sup>3</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School,  
Department of Biochemistry

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics, Anyagcsere-  
és Újszülöttkori Szűrőlaboratórium, Szeged

<sup>7</sup>Medical University of Vienna, Ludwig Boltzmann Institute for  
Cardiovascular Research, Center for Biomedical Research and  
Translational Surgery, Vienna, Austria

**Keywords:** chronic kidney disease, uremic  
cardiomyopathy, kynurenine pathway, neuregulin-1 $\beta$

The tryptophan and kynurenine pathway metabolites were shown to be associated with inflammation and a higher risk of heart failure. Low-grade microvascular inflammation and altered expression of endothelium-derived neuregulin-1 $\beta$  are known contributors to diastolic dysfunction in heart failure. We have previously shown that human recombinant neuregulin-1 $\beta$  (rhNRG-1 $\beta$ ) ameliorated the severity of chronic kidney disease (CKD) and left ventricular hypertrophy, fibrosis, diastolic dysfunction, and the overexpression of inflammatory markers in uremic cardiomyopathy in rats. Here, we aimed to investigate the effects of rhNRG-1 $\beta$  on the plasma levels of tryptophan and kynurenine pathway metabolites in chronic kidney disease. Male Wistar rats were randomized into 3 groups: 1) sham-operated group treated with iv. saline (1 mL/kg for 10 days), 2) CKD induced by 5/6 nephrectomy group treated with iv. saline and 3) rhNRG-1-treated (iv. 10  $\mu$ g/kg/day for 10 days) CKD group. Ten weeks after the operations, rhNRG-1 $\beta$  significantly reduced the serum carbamide and creatinine levels and increased the creatinine clearance in CKD. In addition, both the left ventricular hypertrophy and diastolic dysfunction were significantly improved by the rhNRG-1 $\beta$  treatment in uremic cardiomyopathy. Moreover, the plasma level of tryptophan was decreased, and the levels of several kynurenine pathway elements, including kynurenine, kynurenic acid, 3-hydroxy-kynurenine, and anthranilic acid, were significantly increased in response to CKD. The rhNRG-1 $\beta$  treatment significantly improved these plasma level changes of tryptophan and kynurenine pathway metabolites in CKD. In conclusion, the elevated plasma levels of the kynurenine pathway metabolites might be associated with the development of uremic cardiomyopathy. The rhNRG-1 treatment improved the severity of both uremic cardiomyopathy and renal dysfunction and in parallel reduced the plasma levels of the kynurenine pathway metabolites.



## A keringő kardiomyocita-eredetű exoszómák és az általuk hordozott biomarkerek szerepe a miokardiális stresszválaszban és iszkémiában

Bernáth-Nagy Dominika<sup>1</sup>, Krohn Jona Benjamin<sup>2</sup>, Trauner Gabriel<sup>2</sup>, Kalinyaprak Melek<sup>2</sup>, Ábrahám Pál<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Giannitsis Evangelos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Heidelbergi Egyetemi Klinika, Kardiológia, Angiológia és Pulmonológia, Heidelberg, Németország

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** exoszóma, biomarker, miokardiális iszkémia, kardiiovaszkuláris diagnosztika

**Bevezetés:** Az exoszómák számos sejttípus által kiválasztásra kerülő nanorészecskék, amik az általuk hordozott fehérje, RNS és lipid tartalom (cargó) segítségével az intercelluláris kommunikációban vesznek részt. Az exoszómális cargo információt nyújt az őket kibocsájtó donorsejt eredetéről és annak állapotáról. Kutatásunk célja különböző kardiiovaszkuláris megbetegedések (CVD) során a szérum exoszómák mennyiség- és minőségbeli változásainak, és ennek a klinikumba áttűtethető diagnosztikai potenciáljának vizsgálata.

**Módszerek:** A betegek beválogatása három csoportba történt: Nem ST elevációs miokardiális infarktus (NSTEMI), supraventrikuláris tachycardia (SVT) és kontroll kohorsz. A betegek perifériás vérmintáiból izoláltuk a szérum exoszómákat. Az exoszómákat Nanoparticle Tracking Analysis-el (NTA) vizsgáltuk kvantitatívan, továbbá immunoblottal igazoltuk az exoszómákra specifikus fehérjék jelentését. A kardiális exoszómák által hordozott fehérjéket specifikus északkal, illetve immunoblott módszerrel detektáltuk. Eredményeink validálásaként H9c2 patkány mioblaszt sejtkultúrában, illetve miokardiális infarktus (MI) egérmodellben vizsgáltuk a keringő exoszómákat.

**Eredmények:** A keringő exoszómák koncentrációja a kontrollcsoporthoz (n=14) képest az NSTEMI (n=7) és az SVT (n=8) betegek mintáiban szignifikánsan emelkedettnek bizonyult (p<0.0001; p=0.01). Az exoszómák által hordozott fehérjék szérumfehérjékre normalizált relatív koncentrációja szignifikánsan eltért a három betegkohorsz mintái között. Sejtkultúra modellünkben hipoxiás kondicionálás hatására a felszabadult exoszómákban emelkedő koncentrációjú fehérjéket detektáltunk. Az MI-n átesett egerek (n=3) szérumában a kontroll állatokhoz (n=3) képest az exoszómák koncentrációjában háromszoros emelkedést mértünk.

**Következtetés:** Méréseink során számos módszerrel igazoltuk a különböző CVD-k hatására az exoszómákon végbemenő változásokat, így felmerül ezen keringő nanorészecskék diagnosztikában való felhasználhatósága.

## The role of cardiomyocyte-derived circulatory exosomes and exosomal cargo as early serum markers of myocardial stress responses and pre-necrotic ischemia

Dominika Bernáth-Nagy<sup>1</sup>, Jona Benjamin Krohn<sup>2</sup>, Gabriel Trauner<sup>2</sup>, Melek Kalinyaprak<sup>2</sup>, Pál Ábrahám<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Evangelos Giannitsis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Universityhospital Heidelberg, Cardiology, Angiology and Pneumology, Heidelberg, Germany

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** exosomes, biomarker, myocardial ischemia, cardiovascular diagnostic techniques

**Introduction:** Exosomes, released by a multitude of different cell types are membrane-bound nanoparticles, which play a role in intercellular communication by transferring biomolecules, such as proteins, RNAs and lipids. The exosomal cargo is characterized by the cell of origin and its state. The objective of our study is to quantitatively and qualitatively analyze serum exosomes in different cardiovascular diseases (CVD), unraveling the diagnostic potential of these nanoparticles.

**Methods:** Patients were recruited in the following three groups: non-ST-elevated myocardial infarction (NSTEMI), supraventricular tachyarrhythmia (SVT) and control-cohort. Serum exosomes were isolated from peripheral blood and specific exosome protein markers were demonstrated by immunoblotting. Quantitative analysis of exosomes was performed with Nanoparticle Tracking Analysis (NTA). The protein cargo of cardiac-derived exosomes was assessed with specific assays and immunoblotting. To validate our findings from patient samples, an in-vitro model with cultured H9c2 rat myoblast cells and myocardial infarction (MI) murine model was utilized to analyze circulating exosomes.

**Results:** The concentration of serum exosomes was significantly elevated in the samples of the NSTEMI (n=7; p<0.0001), and the SVT patients (n=8; p=0.01) compared to the control samples (n=14). The relative concentration of exosomal proteins normalized on serum proteins was significantly altered in the three patient cohorts. During hypoxic conditioning, the protein cargo of the exosomes released by the cells in-vitro was quantitatively altered. In the MI murine model, congruent to patient results, NTA revealed a 3-fold increase in circulating exosomes following MI (n=3) compared to controls (n=3).

**Conclusion:** In our study, we comprehensively analyzed the alteration in serum exosome quantity and quality during different pathological states, highlighting the diagnostic potential of these circulating nanoparticles in CVD.

## Foszfodiészteráz-5 inhibitor tadalafil hatása urémiás kardiomiopátiában patkánymodellben

Kis Merse<sup>1</sup>, Gulyás András<sup>1</sup>, Losonczi Réka<sup>1</sup>, Kupecz Klaudia<sup>1</sup>, Volford Dávid<sup>1</sup>, Somogyi Réka<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>2</sup>, Márványkövi Fanni<sup>2</sup>, Siska Andrea<sup>3</sup>, Földesi Imre<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>5</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Kóréletlani Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Biokémiai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Laboratóriumi Medicina Intézet

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAOK, Laboratóriumi Medicina Intézet

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

### **Kulcsszavak:** urémiás kardiomiopátia, tadalafil, krónikus veseelégtelenség

A krónikus vesebetegség (CKD) világszerte 10-ből 1 embert érint. Gyakori szövődménye az urémiás kardiomiopátia, amelyet diasztolés diszfunkció (DD), bal kamrai hipertrofia (LVH) és fibrózis jellemez. A foszfodiészteráz-5 gátló tadalafil gátolta a kardiális átépülést különböző etiológiájú krónikus szív elégtelenség formákban. Jelen projektünkben a tadalafil hatását vizsgáltuk az urémiás kardiomiopátia kialakulására patkány modellben. A CKD-t 5/6 nefrektómiával váltottuk ki him Wistar-patkányokban (350-400 g), míg a kontroll csoport álműtéten esett át. Az állatokat 4 csoportra osztottuk, amelyeket az 5. követési héttől per os gavage formájában a következőképpen kezeltünk: i) csapvízzel kezelt (1 ml/kg/nap) álműtött, ii) csapvízzel kezelt (1 ml/kg/nap) CKD, iii) alacsonyabb dózisú tadalafilal kezelt (0,5 mg/kg/nap) CKD, ill. iv) magasabb dózisú tadalafilal kezelt (1 mg/kg/nap) CKD csoport. A 13. héten laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk a vese-funkció megítélésére ill. mértük az állatok vérnyomását, a szív funkcióját és a morfológiáját echokardiográfiával értékeltük, és RT-qPCR segítségével megmértük néhány gén bal kamrai expresszióját. A tadalafil alacsonyabb dózisa szignifikánsan mérsékelte az LVH és a DD echokardiográfiai jeleit, míg a tadalafil magasabb dózisa nem befolyásolta ezeket a paramétereket a CKD csoportokhoz képest. A tadalafil alacsonyabb dózisa nem befolyásolta a CKD laboratóriumi paramétereit és a vérnyomásértékeket, míg a tadalafil magasabb dózisa tovább rontotta ezeket a paramétereket a CKD-ben. Ezenkívül a B-típusú natriuretikus peptid (Nppb) bal kamrai expressziója szignifikánsan megemelkedett, ill. a kötőszöveti növekedési faktor (Ctgf) expressziója növekvő tendenciát mutatott a magasabb dózisú tadalafil kezelés hatására CKD csoportokhoz képest. Összefoglalva, a tadalafil alacsonyabb dózisa enyhítheti az urémiás kardiomiopátia súlyosságát, míg a magasabb dózisú kezelés ronthatja a vese-funkciót és növelheti a vérnyomást CKD-ben.

## Investigation of the effects of the phosphodiesterase-5 inhibitor tadalafil in a rat model of uremic cardiomyopathy

Merse Kis<sup>1</sup>, András Gulyás<sup>1</sup>, Réka Losonczi<sup>1</sup>, Klaudia Kupecz<sup>1</sup>, Dávid Volford<sup>1</sup>, Réka Somogyi<sup>1</sup>, Gergő Szűcs<sup>2</sup>, Fanni Márványkövi<sup>2</sup>, Andrea Siska<sup>3</sup>, Imre Földesi<sup>4</sup>, Gábor Cserni<sup>5</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Pathophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Biochemistry

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine

<sup>5</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

### **Keywords:** uremic cardiomyopathy, tadalafil, chronic kidney disease

Chronic kidney disease (CKD) is a public health problem affecting 1 out of 10 people worldwide. Its common complication is uremic cardiomyopathy characterized by diastolic dysfunction (DD) and left ventricular hypertrophy (LVH) with fibrosis. The phosphodiesterase-5 inhibitor tadalafil was reported to inhibit cardiac remodeling in chronic heart failure of different etiologies. Here, our aim was to investigate the effects of tadalafil on the development of uremic cardiomyopathy in a rat model. CKD was induced by 5/6 nephrectomy in male Wistar rats (350-400 g), while the control group underwent sham operation. Animals were divided into 4 groups treated via per os gavage from week 5: i) tap water-treated (1 mL/kg/day) sham-operated, ii) tap water-treated (1 mL/kg/day) CKD, and iii) a lower dose of tadalafil-treated (0.5 mg/kg/day) CKD, and iv) a higher dose of tadalafil-treated (1 mg/kg/day) CKD group. At week 13, laboratory tests for renal functional parameters and blood pressure measurements were performed, cardiac function and morphology were assessed by echocardiography, and the left ventricular expression of selected genes was measured by RT-qPCR. The lower dose of tadalafil significantly attenuated several echocardiographic signs of LVH and DD, whereas the higher dose of tadalafil did not affect these parameters compared to the CKD-only group. The lower dose of tadalafil did not influence the laboratory parameters of CKD and the blood pressure values, whereas the higher dose of tadalafil further worsened these parameters in CKD. Moreover, the B-type natriuretic peptide (Nppb) was significantly over-expressed, and the connective tissue growth factor (Ctgf) expression showed an increasing tendency in response to the higher dose of tadalafil compared to the CKD-only group. In conclusion, the lower dose of tadalafil may attenuate the severity of uremic cardiomyopathy, whereas the higher dose treatment may worsen renal function and increase blood pressure in CKD.

## A dapagliflozin hatása az edzés-indukálta fiziológiás szívizomhipertrofiára sportszív kisállatmodelljén

Oláh Attila<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Tóth Ákos<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Kolodziejska Karolina<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportszív, fiziológiás miokardiális hipertrofia, dapagliflozin, miokardiális funkció

**Bevezetés:** A rendszeres intenzív fizikai edzés kardiovaszkuláris pozitív hatásain túl fiziológiás szívizomhipertrofiához vezet. A nátrium-glükóz-kotranszporter-2 (SGLT2) gátló dapagliflozin (Dapa) az elmúlt években a szívelégtelenség egyik leghatékonyabb terápiás lehetőségévé vált. A SGLT2 gátló terápia sportszívre kifejtett hatását korábban még nem vizsgálták. Kutatócsoportunk célja a Dapa kezelés szívizom morfológiára és funkcióra kifejtett hatásának vizsgálata volt, sportszív kisállatmodelljén.

**Módszerek:** Fialat hím patkányokat négy csoportra osztottuk: edzetlen kezeletlen (Ko); edzett kezeletlen (E), edzetlen kezelt (KoDa) és edzett kezelt (EDa) csoportokra. Az edzett állatok 12 hetes úszóedzés programot teljesítettek. A Dapa kezelést naponta gyomorszondán keresztül biztosítottuk (1 mg/ttkg). Szívultrahangos vizsgálatot és bal kamrai (BK) nyomás-térfogat analízist végeztünk morfológiai és funkcionális jellemzés céljából. A BK-i proteomikai mintázat is leírásra került.

**Eredmények:** A post-mortem szívtömeg értékek és a szívultrahangos BK-i izomtömeg értékek is hasonló fokú miokardiális hipertrofiát jeleztek mindkét edzett csoportban (szívtömeg Ko: 1,19±0,04 g, E: 1,43±0,05 g, KoDa: 1,22±0,04 g, EDa: 1,45±0,05 g). A testedés és a Dapa kezelés is a szisztolés funkció (verőtérfogat Ko: 136±28 µl, E: 172±23 µl, KoDa: 177±36 µl, EDa: 195±45 µl) és az aktív relaxáció javulásához vezetett. Az érzékeny kontraktilitás paraméterek (preload recruitable stroke work, PRSW) hasonló változásokat mutattak. A miokardiális falmerevség (stiffness) paraméterei nem mutattak különbséget a csoportok között. A proteomikai analízis során a testedés hatására 260, a Dapa kezelés hatására 180 fehérje változását detektáltuk, melyek közül 56 közös változás volt leírható.

**Következtetések:** A Dapa kezelés nem befolyásolta a testedés kiváltotta szívizom-hipertrofia kialakulását. A testedés és a rendszeres SGLT2 gátló kezelés hasonló funkcionális javuláshoz vezetett.

## Impact of dapagliflozin on exercise-induced hypertrophy: insights from a rodent model of athlete's heart

Attila Oláh<sup>1</sup>, Dávid Nagy<sup>1</sup>, Tímea Bálint<sup>1</sup>, Ákos Tóth<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Karolina Kolodziejska<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** exercise training, physiological myocardial hypertrophy, dapagliflozin, myocardial function

**Purpose:** Regular exercise training has been described as a cardiovascular poly pill, and results in physiological myocardial hypertrophy. Sodium-glucose transport 2 inhibitor (SGLT2i) dapagliflozin (Dapa) became one of the most promising therapy of heart failure. The effect of SGLT2i therapy on physiological hypertrophy, thus the interaction of exercise training and SGLT2i therapy has not yet been examined. We aimed at investigating the effect of Dapa treatment on the cardiac morphology and function in a rat model of exercise-induced myocardial hypertrophy.

**Methods:** We divided our young male rats into four groups: untrained, untreated controls (Co), exercised untreated (Ex), untrained dapagliflozin-treated (CoDa) and exercised dapagliflozin-treated (ExDa) animals. Exercised animals underwent a 12-week-long swim training protocol and Dapa treatment was provided by daily gavage (1 mg/kgBW). Echocardiography and pressure-volume analysis was performed to characterize left ventricular (LV) morphological and functional alterations. LV proteomic pattern was also investigated.

**Results:** Post-mortem heart weight and echocardiography showed significant, similar degree of myocardial hypertrophy in both exercised groups (heart-weight Co: 1.19±0.04 g, Ex: 1.43±0.05 g, CoDa: 1.22±0.04 g, ExDa: 1.45±0.05 g). Both exercise training and Dapa treatment were associated with improved systolic performance (stroke volume Co: 136±28 µl, Ex: 172±23 µl, CoDa: 177±36 µl, ExDa: 195±45 µl) and active relaxation. The load-independent contractility parameters showed similar alterations. Myocardial stiffness remained unaltered between our groups. Proteomic analysis revealed 260 proteins altered by exercise training compared to 180 Dapa changes, with the overlap of 56 protein alterations.

**Conclusions:** Dapagliflozin treatment did not influence the exercise-induced myocardial hypertrophic response. Both regular exercise and SGLT2i administration resulted in similar cardiac functional improvement.

## A kolhicin, mint terápiás lehetőség a pulmonális artériás hipertónia (PAH) kezelésére patkány modellben

Takács-Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Tóth Szilárd<sup>2</sup>, Fekete Krisztina<sup>2</sup>, Gallyas Ferenc<sup>3</sup>, Kovács Krisztina<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>, Czopf László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

**Kulcsszavak:** PAH, jobb szívfél elégtelenség, kolhicin

**Bevezetés:** A pulmonális artériás hipertónia (PAH) egy letális szív- és érrendszeri betegség, mely során súlyos szerkezeti és funkcionális károsodások alakulnak ki. Ezen patológiás elváltozások hátterében a pulmonális érrendszer obstruktív átalakulása és a jobb kamrai nyomástülszervezés állnak. A jelenlegi terápiás stratégia elsősorban a pulmonális érrendszert célozza és hatékonysága megkérdőjelezhető. Ezért fontos új terápiás megközelítések vizsgálata. A kolhicin hatásmechanizmusa összetett és nem teljesen ismert, azonban bizonyítottan kardiopulmonális protektív hatása van.

**Módszerek:** A PAH kiváltása 8 hetes hím WKY állatoknál egyszeri subcutan 60 mg/kg dózisú monokrotalin injekcióval történt. Az MCT injekció utáni 14. naptól az állatok 2 héten át heti háromszor 0,5 mg/kg intraperitoneális kolhicin kezelésben részesültek. A kísérlet végén a tüdő szövettani vizsgálata mellett [arteriola falvastagság (WT%) és terület (WA%)] vizsgáltuk az energia metabolizmusban fontos szerepet játszó piruvát-dehidrogenáz (PDH) enzim aktivitását szívben. Vizsgáltuk még citokinek és kemokinek termelődését az állatok jobb kamrájában.

**Eredmények:** A kolhicinnel kezelt csoportban szignifikánsan csökkent a vaszkuláris átépülés (WT%, WA%) mértéke a monokrotalinnal kezelt csoporthoz képest ( $p < 0,01$ ). Az  $\alpha$ -SMA termelődése az érfalakban az MCT csoportban volt a legkifejezettebb ( $p < 0,01$ ), amit a kolhicin kezelés jelentősen csökkentett. A jobb kamrában a PDH enzim aktivitása az MCT+C csoportban szignifikánsan emelkedett az MCT csoporthoz képest ( $p < 0,01$ ). A citokin array alapján elmondható, hogy a fibrózis és gyulladásos folyamatok mediálásában szerepet játszó citokinek (TIMP-1, VEGF, L-selectin, CXCL7) szekréciója növekedett az MCT csoportban, amit a kolhicin kezelés mérsékel.

**Konklúzió:** A kolhicin kezelés csökkentette a fibrózis és a gyulladás mértékét, javította a pulmonális vaszkuláris hálózat struktúráját, illetve a jobbkamra energia ellátását.

**Támogatás:** TKP-2021-EGA-17

## Colchicine as a novel therapeutic option for the treatment of pulmonary arterial hypertension (PAH) in a rat model

Katalin Takács-Ördög<sup>1</sup>, Orsolya Horváth<sup>1</sup>, Szilárd Tóth<sup>2</sup>, Krisztina Fekete<sup>2</sup>, Ferenc Gallyas<sup>3</sup>, Krisztina Kovács<sup>3</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, László Deres<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>2</sup>, László Czopf<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szentágotthai Research Centre, University of Pécs

<sup>2</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology

<sup>3</sup>University of Pécs, Department of Biochemistry and Medical Chemistry, Pécs

**Keywords:** PAH, right-sided heart failure, colchicine

**Introduction:** Pulmonary arterial hypertension (PAH) is a cardiovascular disease that is characterized by severe structural and functional damages, resulting from the obstructive remodeling of the pulmonary vasculature and consequent right ventricular pressure overload. The current therapy mainly focuses on the pulmonary vascular system, with uncertain efficacy. Therefore, it is crucial to explore new therapeutic approaches. The mechanism of colchicine is complex and not fully understood, but it has been proven to exert cardiopulmonary protective effects.

**Methods:** PAH induction was carried out in 8-week-old male WKY rats with a single subcutaneous injection of 60 mg/kg monokrotaline. Starting from day 14 after MCT injection, the animals received three times a week intraperitoneal colchicine treatment at a dose of 0.5 mg/kg for two weeks. At the end of the study, besides histological examination of the lungs [arterial wall thickness (WT%) and area (WA%)], we assessed the pyruvate dehydrogenase (PDH) enzyme activity in the heart, which plays an important role in energy metabolism. We also examined the production of cytokines and chemokines in the right ventricle.

**Results:** In the MCT+C group, the vascular remodeling (WT% and WA%) significantly decreased compared to the MCT group ( $p < 0.01$ ). The expression of  $\alpha$ -SMA in vessel walls was most pronounced in the MCT group ( $p < 0.01$ ), which was significantly reduced by colchicine treatment. In the right ventricle, PDH enzyme activity increased in the MCT+C group compared to the MCT group ( $p < 0.01$ ). According to cytokine array, cytokines involved in mediating fibrosis and inflammatory processes (TIMP-1, VEGF, L-selectin, CXCL7) showed increased secretion in the MCT group, which was moderately attenuated by colchicine treatment.

**Conclusion:** Colchicine treatment reduced the extent of fibrosis and inflammation, improved the structure of the pulmonary vasculature, and enhanced right ventricular energy supply.

**Funding:** TKP-2021-EGA-17

## A kardiális myozin inhibitor mavacamten már rövid időtávon csökkenti a bal kamra kifolyótraktus gradienst obstruktív hypertrophiás cardiomyopathiában

Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

**Kulcsszavak:** hypertrophiás cardiomyopathia, bal kamra kifolyótraktus obstrukció, mavacamten, echocardiographia, myocardium funkció

**Bevezetés:** A mavacamten egy szelektív, allosterikus és reverzibilis kardiális myozin inhibitor, mely tünetekkel járó (NYHA II-III. osztályú) obstruktív [ $\geq 50$  Hgmm nyugalmi vagy provokálható bal kamra kifolyótraktus (LVOT) csúcsgradiens] hypertrophiás cardiomyopathia (HOCM) kezelésére javallott felnőtt betegeknek.

**Betegség és Módszerek:** Tíz HOCM beteg [5 férfi (50%), átlagéletkor:  $57 \pm 11$  év] kezelését kezdtük meg mavacamten alkalmazásával. A betegeknek a főbb demográfiai, klinikai paraméterek rögzítése mellett komplett standard és 2D-speckle tracking echocardiographiás vizsgálat történt.

**Eredmények:** A mavacamten terápia indításától számított  $6 \pm 2$  nap múlva a nyugalmi csúcs LVOT gradiens átlagosan  $-34$  Hgmm-rel,  $106 \pm 36$  Hgmm-ről  $72 \pm 39$  Hgmm-re ( $p=0,018$ ); a nyugalmi átlag LVOT gradiens  $-17$  Hgmm-rel,  $55 \pm 19$  Hgmm-ről  $38 \pm 21$  Hgmm-re ( $p=0,025$ ); a Valsalva manőver által provokált LVOT gradiens  $-47$  Hgmm-rel,  $142 \pm 42$  Hgmm-ről  $95 \pm 54$  Hgmm-re csökkent ( $p=0,008$ ). Az LVOT gradiens csökkenésével párhuzamosan a betegek NTpBNP szintje  $-1197$  pg/ml-rel,  $2421 \pm 2778$  pg/ml-ről  $1223 \pm 1100$  pg/ml-re csökkent ( $p=0,082$ ). Az ejekciós frakció ( $64 \pm 5$  vs.  $64 \pm 2\%$ ;  $p=0,850$ ) és a globális longitudinális strain értéke ( $-14 \pm 2$  vs.  $-13 \pm 2$ ;  $p=0,426$ ) nem változott. A gradiens csökkenésével párhuzamosan a globális munka index (GWI,  $1954 \pm 362$  vs.  $1650 \pm 365$  Hgmm%;  $p=0,0016$ ) és a globális hasznos munka (GCW,  $2536 \pm 379$  vs.  $2056 \pm 445$  Hgmm%;  $p=0,0069$ ) értéke szignifikánsan csökkent. A bal pitvari volumen értékeknek kedvező csökkenő trendet tapasztaltunk (LAV:  $138 \pm 33$  vs.  $121 \pm 27$  ml;  $p=0,127$ ; LAVI:  $72 \pm 14$  vs.  $64 \pm 13$  ml/m<sup>2</sup>;  $p=0,129$ ).

**Következtetés:** A direkt myozin inhibitor mavacamten hatásosan csökkenti az LVOTO gradienst, és más strukturális és funkcionális kardiális paraméterekre is kedvező hatással van. Hatását már rövid időtávon is kifejti.

## The cardiac myosin inhibitor mavacamten reduces left ventricular outflow gradient in obstructive hypertrophic cardiomyopathy already in the short term

Viktória Nagy<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Noémi Schwartz<sup>1</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Gergely Rác<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Dániel László Vidács<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, left ventricular outflow tract obstruction, mavacamten, echocardiography, myocardial function

**Introduction:** Mavacamten is a selective, allosteric and reversible cardiac myosin inhibitor indicated for the treatment of symptomatic (NYHA II-III class) adult patients with obstructive [ $\geq 50$  mmHg resting or provokable left ventricular outflow tract (LVOT) peak gradient] hypertrophic cardiomyopathy (HOCM).

**Patients and Methods:** Ten patients with HOCM [5 men (50%), mean age:  $57 \pm 11$  years] were treated with mavacamten. In addition to recording the main demographic, clinical parameters, complete standard and 2D-speckle tracking echocardiographic examination was performed in patients.

**Results:** After  $6 \pm 2$  days from initiation of mavacamten therapy, the resting peak LVOT gradient decreased by an average of  $-34$  mmHg, from  $106 \pm 36$  mmHg to  $72 \pm 39$  mmHg ( $p=0.018$ ); the resting mean LVOT gradient decreased by  $-17$  mmHg, from  $55 \pm 19$  mmHg to  $38 \pm 21$  mmHg ( $p=0.025$ ); the LVOT gradient provoked by the Valsalva maneuver decreased by  $-47$  mmHg, from  $142 \pm 42$  mmHg to  $95 \pm 54$  mmHg ( $p=0.008$ ). As the LVOT gradient decreased, patients' NTpBNP levels decreased by  $-1197$  pg/ml, from  $2421 \pm 2778$  pg/ml to  $1223 \pm 1100$  pg/ml ( $p=0.082$ ). The ejection fraction ( $64 \pm 5$  vs.  $64 \pm 2\%$ ;  $p=0.850$ ) and global longitudinal strain ( $-14 \pm 2$  vs.  $-13 \pm 2$ ;  $p=0.426$ ) remained unchanged. As the gradient decreased, the global work index (GWI,  $1954 \pm 362$  vs.  $1650 \pm 365$  mmHg;  $p=0.0016$ ) and global constitutive work (GCW,  $2536 \pm 379$  vs.  $2056 \pm 445$  mmHg;  $p=0.0069$ ) decreased. Left atrial volume values showed a favourable regression trend (LAV:  $138 \pm 33$  vs.  $121 \pm 27$  ml;  $p=0.127$ ; LAVI:  $72 \pm 14$  vs.  $64 \pm 13$  ml/m<sup>2</sup>;  $p=0.129$ ).

**Conclusion:** The direct myosin inhibitor mavacamten effectively reduces the LVOTO gradient and has a beneficial effect on other structural and functional cardiac parameters. It has an effect even in the short term.

## A globális longitudinális strain és myocardialis munka paramétereinek függése hypertrophiás cardiomyopathiás betegekben mért klinikai és echocardiográfiás paraméterektől

Sepp Róbert<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>1</sup>, Boda Krisztina<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Pálinkás Attila<sup>3</sup>, Polestyk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

<sup>3</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** myocardialis munka, hypertrophiás cardiomyopathia, echocardiographia, myocardium funkció

**Bevezetés:** A bal kamra funkció vizsgálatában használt új echocardiográfiás paraméterek, a bal kamrai (BK) myocardialis munka (MW) paraméterei, a globális longitudinális strain (GLS) és a non-invazív nyomás értékeiből származtatottak. Korábban vizsgálatainkban igazoltuk, hogy az MW echocardiographias paraméterei csökkennek hypertrophiás cardiomyopathiás (HCM) betegekben.

**Betegek és módszerek:** Jelen munkánkban a GLS és az MW paraméterek közt fennálló különbségek jellemzése céljából az ő függésüket vizsgáltuk a demográfiai, klinikai és echocardiográfiás (komplett standard és 2D-speckle tracking echocardiographia) paraméterekkel, melyeket 89 HCM-es betegen mértünk [55 férfi (64,7%), életkor 51±12 év]. A független változók kiválasztása egyváltozós módszerekkel, majd faktoranalízis segítségével történt.

**Eredmények:** A 68 demográfiai, klinikai és echocardiográfiás paraméter fő csoportjaiból kiválasztott 19 paraméter közül faktoranalízis alapján kiválasztottuk a 6 legjellemzőbb és egymástól független paramétert. A GLS értékére 5 paraméter hatása volt szignifikáns a backward elimináció alapján (BK maximális falvastagság [LV<sub>max</sub>], E/Ea, TAPSE, Aa, E; R=0,793). A globális munka index (GWI) és a globális hasznos munka (GCW) szinte teljesen egyező, de a GLS-től némileg eltérő mintázatot mutatott, szignifikáns LV<sub>max</sub>, Aa, E, és TAPSE paraméterekkel (GWI: R=0,680; GCW: R=0,685). A globális elpazarolt munka (GWW) esetén csak két paraméter volt szignifikáns (BMI, E/Ea), alacsony R értékkel (R=0,417), míg a globális munka hatékonyság (GWE) esetén az LV<sub>max</sub>, E/Ea, BMI és E paraméterek (R=0,667). A forward módszerrel futatott analízisek hasonló mintázatot mutattak.

**Következtetés:** A myocardialis munka paramétereinek korrelációs mintázata eltérő a GLS-étől HCM-es betegekben. Utóbbi megfigyelés továbbra is azt a lehetőséget erősíti, hogy az MW paramétereknek a GLS-től eltérő, additív diszkriminatív ereje lehet HCM-ben.

## Dependence of global longitudinal strain and myocardial work parameters on clinical and echocardiographic parameters measured in hypertrophic cardiomyopathy patients

Róbert Sepp<sup>1</sup>, Gergely Rác<sup>1</sup>, Krisztina Boda<sup>2</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Dániel László Vidács<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Attila Pálinkás<sup>3</sup>, Bianka Petra Polestyk<sup>1</sup>, Noémi Schwartz<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medical Physics and Informatics

<sup>3</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** myocardial work, hypertrophic cardiomyopathy, echocardiography, myocardium function

**Introduction:** The new echocardiographic parameters of left ventricular (LV) myocardial work (MW), which is a novel technique for the assessment of left ventricular function, are derived from global longitudinal strain (GLS) and non-invasive pressure values. In our previous studies we confirmed that echocardiographic parameters of MW are decreased in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM).

**Patients and Methods:** In our present work, in order to characterize the differences between GLS and MW parameters, we examined their correlation pattern in 89 patients with HCM undergoing complete standard and 2D-speckle tracking echocardiographic examination [55 men (64.7%), age 51±12 years], with multiple regression. The independent variables were selected using univariate methods followed by factor analysis.

**Results:** From the 19 parameters selected from the main groups of 68 demographic, clinical and echocardiographic parameters, the 6 most characteristic and independent parameters were selected based on factor analysis. There were 5 parameters that showed significant correlation with GLS, based on backward elimination [BK maximum wall thickness (LV<sub>max</sub>), E/Ea, TAPSE, Aa, E; R=0.793]. The Global Work Index (GWI) and Global Useful Work (GCW) showed an almost identical but slightly different correlation pattern from GLS, with significant multivariate correlation with LV<sub>max</sub>, Aa, E, and TAPSE parameters (GWI: R=0.680; GCW: R=0.685). Global wasted work (GWW) was correlated with only two parameters (BMI, E/Ea) with a low R value (R=0.417), while global work efficiency (GWE) correlated with LVmax, E/Ea, BMI and E (R=0.667). Analyses using the forward method showed a similar pattern.

**Conclusion:** The correlation pattern of myocardial work parameters is different from that of GLS in HCM patients. The latter observation continues to reinforce the possibility that MW parameters may have additive discriminatory power in HCM other than GLS.

## Dirket, abnormis kommunikáció a szeptális artériák és a szívkamrák között: Súlyos szövődmények lehetősége alkoholos szeptum abláció során hypertrophias cardiomyopathiában

Szűcsborus Tamás<sup>1</sup>, Pálinkás Attila<sup>2</sup>, Rác Gergely<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>3</sup>, Kormányos Árpád<sup>3</sup>, Borbás János<sup>3</sup>, Schvartz Noémi<sup>3</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Sepp Róbert<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

**Kulcsszavak:** hypertrophias cardiomyopathia, alkoholos septum amlatio, abnormis kommunikáció

**Háttér:** Az alkoholos szeptum abláció (ASA) egy elfogadott beavatkozás a szeptum redukciós kezelésben hypertrophias cardiomyopathiában. Ajánlott az optimális gyógyszeres kezelés mellett lévő betegeknél ha nyugalmi vagy provokált bal kamrai kiáramlási gradiens  $\geq 50$  Hgmm és ehhez NYHA III-IV funkcionális stadium társul. A beavatkozás fő, nem-halálos szövődményei közé tartozik a AV blokk, arriamiák és koronária elzáródások. A kontraszt echocardiographia elengedhetetlen az alkoholos abláció előtt, különös tekintettel a nagy varianciát mutató szeptális érellátási területre.

**Célkitűzés:** Bemutattuk a beavatkozás során kontraszt echocardiographiával igazolt direct kommunikációt a szeptális artériák a szív kamrái között, mely potenciális szövődmény lehetőségét rejte magában ASA során.

**Betegek és módszerek:** 88 beteg (40 férfi, 48 nő, átlag életkor:  $54 \pm 13$  év) került bevonásra, mely esetekben ASA beavatkozás történt. Az ASA a standard procedura szerint történt, a cél szeptális artéria drótozása és OTW (over-the-wire) ballonnal okklúziót végzünk. A ballonnal elzárt területre beadott és az ér által ellátott szívmozgás területen opacifikációt okozó echokontrasztanyag ellenőrzése transztorakális echocardiographiával történik.

**Eredmények:** 12 betegben (6 férfi, 6 nő, átlag életkor:  $58 \pm 7$  év) találtunk abnormis kommunikációt a szeptális artéria és a kamrák között. Az agítált echokontraszt jól azonosítható volt a kamrák üregében. Az igazolt kommunikáció 8 esetben a jobb kamrához, 3 esetben a bal kamrához és egy esetben mindkét kamrában megjelent. A tervezett ASA ezen esetekben nem került elvégzésére.

**Konklúzió:** A leírt direkt, abnormis kommunikáció a szeptális artériák és a szív üregei között potenciális súlyos, szövődmények lehetőségét rejtik ASA során. A myocardium opacifikációja mellett a kamrákban megjelenő buborékok elnézésre kerülhetnek a célterület ellenőrzése során. Javasolt lenne a standard ASA beavatkozás során a fenti phenomenon észlelése is alapvizsgálat részévé válnjon.

## Direct abnormal communications between septal perforator arteries and cardiac chambers: a potential source of serious complications during alcohol septal ablation in hypertrophic cardiomyopathy

Tamás Szűcsborus<sup>1</sup>, Attila Pálinkás<sup>2</sup>, Gergely Rác<sup>3</sup>, Viktória Nagy<sup>3</sup>, Hedvig Takács<sup>3</sup>, Árpád Kormányos<sup>3</sup>, János Borbás<sup>3</sup>, Noémi Schvartz<sup>3</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>3</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>, Róbert Sepp<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>2</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine

<sup>3</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology, Szeged

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, alcohol septal ablation, abnormal communications

**Background:** Alcohol septal ablation (ASA) is an established methodology for septal reduction therapy in patients with hypertrophic cardiomyopathy. It is recommended in patients with a resting or maximum provoked left ventricular outflow tract gradient of  $\geq 50$  mmHg who are in NYHA class III-IV, despite maximum tolerated medical therapy. Due to the variability of the septal blood supply, it is essential to visualize the myocardial area to be ablated.

**Aims:** In our work direct abnormal communications between septal perforator arteries and cardiac chambers are reported, evidenced by intra-procedural contrast echocardiography, which constitute a potential source of serious complications during ASA.

**Patients and methods:** A total of 88 consecutive patients (40 males, 48 females; avg. age:  $54 \pm 13$  years) underwent ASA. The ASA procedure was performed using established methods, the occlusion of the septal artery with an OTW balloon. Agitated echocardiographic contrast material was injected distal to the balloon. The opacification of the target myocardial area supplied by the septal artery was visualized by transthoracic echocardiography.

**Results:** Abnormal communications between septal arteries and either the left (n:3) or the right ventricles (n:8) and both ventricles (n:3) have been observed in 12 patients (6 males, 6 females; avg. age:  $58 \pm 7$  years) out of 88 consecutive patients (14%). The appearance of the agitated contrast material in the cardiac chambers was evidenced by the presence of bubbles in the ventricles. The ASA procedure has been abandoned in these cases.

**Conclusions:** The direct abnormal communications between septal perforator arteries and cardiac chambers establish a potential source of complications during ASA. As the operator's attention is focussed on the myocardial opacification, the appearance of the agitated bubbles in the ventricles can be easily overlooked. The routine examination of the described phenomenon should be part of the standard ASA procedure.

## Szarkomer génmutáció hordozása alacsonyabb myocardialis munka értékekhez vezet hypertrophiás cardiomyopathiában

Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Boda Krisztina<sup>2</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Csányi Beáta<sup>3</sup>, Hategan Lidia<sup>3</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** hypertrophiás cardiomyopathia, szarkomer génmutáció, myocardialis munka

**Háttér:** Korábbi vizsgálatinkban igazoltuk, hogy a non-invazív nyomás-strain görbéről származtatott bal kamrai (BK) myocardialis munka (MW) echocardiographias paraméterei csökkentek hypertrophiás cardiomyopathiás (HCM) betegekben, főleg előrehaladott betegségre utaló klinikai jellemzők esetén. Jelen munkánk célja az MW paraméterek vizsgálata volt genotipizált HCM betegekben.

**Betegek és módszerek:** 75 genotipizált HCM beteget [48 férfi (64%), életkor 51±12 év] vizsgáltunk, kibíven kiterjesztett standard és 2D-speckle tracking echocardiographia történt. A betegeket patogén/valószínűleg patogén (P/LP) sarcomer génavariáns hordozása alapján mutáció pozitív (P/LP+, n=32) és mutáció negatív (P/LP-, n=43) csoportokra osztottuk.

**Eredmények:** A P/LP+ és P/LP- csoport demográfiai (életkor, nem, BMI, BSA) és laboratóriumi (troponin T, NT-proBNP) paraméterei között szignifikáns különbség nem volt. A legtöbb echocardiographias paraméter tekintetében (LAV, LAVI, LV<sub>max</sub>, EF, SV, SV<sub>index</sub>, TAPSE) sem mutatkozott lényegi különbség a két csoport között, kivéve, hogy a P/LP- csoportban magasabb volt az obstruktív betegek aránya (p=0,026) és magasabb volt a nyugalmi (p=0,004) és provokált (p=0,0082) LVOT gradiens. Annak ellenére, hogy a két csoportban nem különbözött a GLS értéke (p=0,850), a P/LP+ csoportban alacsonyabb volt a globális munka index [GWI: p=0,0035], globális hasznos munka (GCW: p=0,0006), és a globális elpazarolt munka (GWW: p=0,0098) értéke, míg a globális munka hatékonyság (GWE: p=0,485) nem különbözött. Fenti különbségek akkor is megmaradtak, amikor az ismeretlen hatású variánsokat hordozó betegeket (VUS+) is külön csoportban vizsgáltuk (GWI: p=0,013; GCW: p=0,001; GWW: p=0,005)

**Összefoglalás:** Eredményeink arra utalnak, hogy a HCM háttérben álló köröki génmutáció, még hasonló morfológiai/funkcionális megjelenés mellett is, alacsonyabb myocardialis munka értékekhez vezet. Utóbbi megfigyelés tovább erősíti az MW paraméterek esetleges szerepét a HCM prognosztikájában.

## Carriage of a sarcomere gene mutation leads to lower myocardial work values in hypertrophic cardiomyopathy

Hedvig Takács<sup>1</sup>, Gergely Rác<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Krisztina Boda<sup>2</sup>, Dániel László Vidács<sup>1</sup>, Beáta Csányi<sup>3</sup>, Lidia Hategan<sup>3</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Noémi Schvartz<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medical Physics and Informatics

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, sarcomere gene mutation, myocardial work

**Background:** In our previous studies, we confirmed that echocardiographic parameters of left ventricular (LV) myocardial work (MW) derived from the non-invasive pressure-strain curve were reduced in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM), especially in the case of clinical features with advanced disease. The aim of our present work was to investigate the MW parameters in genotyped HCM patients.

**Patients and Methods:** We examined 75 genotyped HCM patients [48 men (64%), age 51±12 years], who underwent extended standard and 2D-speckle tracking echocardiography. The patients were divided into mutation positive (P/LP+, n=32) and mutation negative (P/LP-, n=43) groups based on carrying a pathogenic/probably pathogenic (P/LP) sarcomere gene variant.

**Results:** There was no significant difference between the demographic (age, gender, BMI, BSA) and laboratory (troponin T, NTproBNP) parameters of the P/LP+ and P/LP- groups. With regard to most echocardiographic parameters (LAV, LAVI, LV<sub>max</sub>, EF, SV, SV index, TAPSE), no significant differences were found between the two groups, except that the proportion of obstructive patients was higher in the P/LP group (p=0.026) and the resting (p=0.004) and provoked (p=0.0082) LVOT gradients were higher. Despite the fact that the GLS value did not differ in the two groups (p=0.850), the P/LP+ group had lower global work index [GWI: p=0.0035], global constructive work (GCW: p=0.0006), and global wasted work (GWW: p=0.0098), while global work efficiency (GWE: p=0.485) did not differ. The above differences remained even when patients carrying variants of unknown significance (VUS+) were examined in a separate group (GWI: p=0.013; GCW: p=0.001; GWW: p=0.005).

**Summary:** Our results indicate that the pathologic gene mutation underlying HCM, even with a similar morphological/functional appearance, leads to lower myocardial work values. The latter observation further confirms the possible role of MW parameters in the prognosis of HCM.



## Az ACTC1 gén novel p.Asn94Ile mutációja extrém fokú szívmem fibrózist okoz hypertrophiás cardiomyopatiával és progresszív ingerületvezetési zavarral járó fenotípusban

Tringer Annamária<sup>1</sup>, Borbás János<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>2</sup>, Rác Gergely<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Schwartz Noémi<sup>2</sup>, Polestyk Bianka Petra<sup>2</sup>, Hategan Lidia<sup>3</sup>, Csányi Beáta<sup>3</sup>, Pap Róbert<sup>4</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>5</sup>, Nagy István<sup>6</sup>, Szili-Török Tamás<sup>7</sup>, Sepp Róbert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Szívsebészeti Osztály

<sup>6</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Biokémiai Intézet

<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** hypertrophia, cardiomyopathia, mutáció,

**Háttér:** Korábbi vizsgálatinkban egy kiterjedt, 4 generációs családot azonosítottunk domináns hypertrophiás cardiomyopathiás (HCM) fenotípussal és vezetési zavarral. A betegség hátterében genetikai analízis során egy új aktin génmutációt (ACTC1 p.Asn94Ile) igazoltunk.

**Körtörténet:** Az egyik családtagban HCM-el, extrém fokú szívmem fibrózissal és progresszív ingerületvezetési zavarral járó fenotípust észleltünk, mely III. fokú AV-blokkba progrediált, így 44 évesen ICD beültetése vált szükségessé. A betegnél 14 évesen, szívzörej észlelését követően diagnosztizáltak HCM-et, 25 mm-es maximális balkamra falvastagsággal, ami főként az anterior septum basalis és középső szegmensét érintette. A kiáramlási pályában kóros gradiens nem volt mérhető. Az akkori EKG bal tengelyállást és balkamra hypertrophiát mutatott strain jelekkel. 30 éves korára az EKG-n patológiás Q-hullám jelent meg, megnövekedett BK falvastagsággal (32 mm). Szív MR vizsgálat ekkor csak a hypertrophiás septum helyén mutatott ki fibrózist. A beteg 31 éves korára az EKG további progressziót igazolt, bal anterior hemiblock lépett fel, majd 37 éves korban széles QRS és 38 évesen jobb szárblokk fejlődött ki. 44 éves korban teljes AV blokk alakult ki, ekkor az elektrofiziológiai vizsgálat infra-His blokkot állapított meg, ezért ICD beültetés történt.

Az utolsó szív MR vizsgálat extrém fokú szívmem fibrózist mutatott, a septalis, az anterior és inferior fal területein jelentős mértékű transzmurális érintettséggel. A midmyocardiális kontraszt felhalmozódás a szívmem körülbelül 40%-át érintette. A szív MR a septalis hypertrophia elvékonyodását is kimutatta, az inferior septum középső részében és az inferior septum apicalis harmadában, minimálisan észrevehető aneurizmával.

**Összefoglalás:** Esetünkben a specifikus ACTC1 p.Asn94Ile mutáció hypertrophiás cardiomyopathiához és extrém fokú szívmem fibrózishoz vezetett, ami feltehetőleg a következményes progresszív AV ingerületvezetési zavar hátterében állt.

## Extreme myocardial fibrosis caused by a novel cardiac actin gene (ACTC1) p.Asn94Ile mutation leading to hypertrophic cardiomyopathy and progressive conduction disease

Annamária Tringer<sup>1</sup>, János Borbás<sup>2</sup>, Viktória Nagy<sup>2</sup>, Hedvig Takács<sup>2</sup>, Gergely Rác<sup>2</sup>, Árpád Kormányos<sup>2</sup>, Noémi Schwart<sup>2</sup>, Bianka Petra Polestyk<sup>2</sup>, Lidia Hategan<sup>3</sup>, Beáta Csányi<sup>3</sup>, Róbert Pap<sup>4</sup>, Zoltán Hegedűs<sup>5</sup>, István Nagy<sup>6</sup>, Tamás Szili-Török<sup>7</sup>, Róbert Sepp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged,

Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department

of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive

Cardiology Department, Cardiology

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine,

Electrophysiology

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Cardiac Surgery

<sup>6</sup>Biological Research Centre, Szeged, Institute of Biochemistry

<sup>7</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department

of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** hypertrophy, cardiomyopathy, mutation

**Background:** Recently, we identified a large four-generation family with a dominant hypertrophic cardiomyopathy (HCM) phenotype and conduction disease. Genetic analysis identified a novel variant of the actin gene (ACTC1 p.Asn94Ile) causing the disease.

**Case history:** One of the family members showed HCM with extreme myocardial fibrosis and progressive conduction disease advancing into complete atrio-ventricular (AV) block necessitating ICD implantation at age 44 years. HCM was diagnosed at age 14 years when a heart murmur was detected, with a maximal LV wall thickness of 25 mm, confined mainly to the basal and mid-segment of the interventricular septum and a non-significant outflow tract gradient. ECG at that time showed left axis deviation and LV hypertrophy with strain. Over the years pathological Q waves appeared on the ECG with an increase of the LV maximal thickness to 32 mm at age 30 years. CMR at that time revealed fibrosis only at the site of the septal hypertrophy. ECG showed further progression with the appearance of left anterior hemiblock at age 31 years, QRS widening at age 37 years, and RBBB at age 38 years. At age 44 he was presented with complete AV block, EP examination implicated infra-His block and an ICD was implanted.

Last CMR examination indicated extreme myocardial fibrosis involving the septal, anterior and inferior walls with pronounced transmural character. Midmyocardial contrast accumulation affected approximately 40% of the myocardium. CMR also revealed thinning of the septal hypertrophy (maximum wall thickness 22 mm), observed in the mid-inferoseptal segment of the left ventricle and thinning the apical third of the inferoseptal wall, with minimal visible aneurysm.

**Conclusion:** Our case demonstrates that this specific ACTC1 p.Asn94Ile mutation may cause hypertrophic cardiomyopathy with extreme myocardial fibrosis which is presumably leads to the progressive AV conduction disease.

## Chloroquine cardiomyopathia klinikai és patológiai vonatkozásai

Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Radics Bence<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>, Iványi Béla<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** chloroquine, cardiomyopathia, echocardiographia, szívelégtelenség

A chloroquine cardiomyopathia, másnéven Pseudo Fabry kór egy gyógyszer indukálta non-specifikus liszosomális tárolási betegség, mely során Fabry kórhoz hasonlóan liszosomális intracelluláris zárványok szaporodnak fel. Ennek hatására számos központi idegrendszeri, érzékszervi és szív- és keringésrendszeri elváltozás következhet be. Kardiológiai szempontból a hypertrophiás cardiomyopathia fenokópiája, valamint ingerületvezetési rendellenességek kialakulása a legjellemzőbb. Vizsgálataink során 16 reumatológiai alapbetegség miatt chloroquine-nal kezelt beteget vontuk be, akiknek az első kardiológiai észlelése vezetési zavar, syncope, vagy szívelégtelenség tünetek jelentkezése miatt történt. Minden esetben laborvizsgálat, EKG, transthoracalis echocardiographia és szívizom biopszia történt, 15 esetben volt szövettanilag igazolható a chloroquine cardiotoxicus hatása. A vizsgált betegek átlagéletkora  $58 \pm 11,26$  év, 2 férfi és 14 nő. A chloroquine szedésének átlag időtartama  $9,87 \pm 6,86$  év, az átlagos kumulatív dózis  $888 \pm 647,49$  gramm. EKG elterés minden esetben kimutatható volt. Betegeink 75%-ánál pacemaker implantatio történt magas fokú AV-blokk, vagy sinus arrest miatt. Az bal kamrai ejekciós frakció  $52,56 \pm 13,68\%$  volt. A maximális bal kamrai falvastagság  $12,88 \pm 2,07$  mm. Diasztolés dysfunctio a betegek 75%-a esetén jelentkezett. Az utánkövetés alatt 5 beteg exitált, melyek közül a rendelkezésre álló információk alapján 3 esetben a szívelégtelenség progressziója következtében. A chloroquine cardiomyopathia egy gyógyszer indukálta progresszív kórkép, melynek első tünete sokszor valamely ingerület átvezetési zavarral járó kórkép. Fontos a chloroquint szedő betegek rendszeres laboratóriumi és kardiológiai szakvizsgálata, valamint a kialakult kórkép képző eljárások és az ex vivo diagnosztikus eszközök általi pontos diagnosztikája, valamint utánkövetése.

## Clinical and pathological aspects of chloroquine cardiomyopathy

Dániel László Vidács<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Bence Radics<sup>2</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>3</sup>, Béla Iványi<sup>2</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** chloroquine, cardiomyopathy, echocardiography, HF

*Chloroquine cardiomyopathy, also known as Pseudo Fabry disease, is a non-specific drug-induced lysosomal storage disease during which, similar to Fabry disease, lysosomal intracellular inclusions accumulate. As a result, a number of pathological changes can occur in the central nervous system, sensory organs and the cardiovascular system. From a cardiological point of view, the most characteristic clinical presentations are phenocopy of hypertrophic cardiomyopathy and the development of conduction disorders.*

*In our work, we included 16 patients treated with chloroquine for an underlying rheumatological disease, whose first cardiological presentation was due to the appearance of conduction disturbances, syncope, or heart failure symptoms. In all cases, laboratory tests, ECG, transthoracic echocardiography and myocardial biopsy were performed, and in 15 cases, the cardiotoxic effect of chloroquine was confirmed histologically. The average age of the examined patients was  $58 \pm 11.26$  years, 2 men and 14 women. The average duration of chloroquine therapy was  $9.87 \pm 6.86$  years, and the average cumulative dose was  $888 \pm 647.49$  grams. An ECG deviation was detectable in all cases. 75% of our patients underwent pacemaker implantation due to high degree AV block or sinus arrest. Left ventricular ejection fraction was  $52.56 \pm 13.68\%$ . The maximum left ventricular wall thickness is  $12.88 \pm 2.07$  mm. Diastolic dysfunction occurred in 75% of patients. During the follow-up, 5 patients died, of which, based on the available information, 3 were due to the progression of heart failure.*

*Chloroquine cardiomyopathy is a drug-induced progressive disease, the first symptom of which are often conduction disturbances. Regular laboratory and cardiology examinations of patients taking chloroquine are important, as well as accurate diagnosis and follow-up of the developed pathology by imaging procedures and ex vivo diagnostic tools.*

## Flecainid intoxikáció nem mindennapi esete pacemaker implantált betegnél

Árvai Ferenc, Vargyas Lilián, Farkas Áron,  
Gecse Krisztián, Nagy Lajos

Markusovszky Egyetemi Oktatókórház, Szombathely

### **Kulcsszavak:** flecainid, fluorokinolonok, pacemaker

A 72 éves hypertóniás, 2-es típusú diabeteses férfibetegnek 1999. óta voltak pitvarfibrillációs paroxysmusai. 2005-ben PVI-n esett át. Ezen kívül ismert coronaria beteg, aorta műbillentyű implantációan esett át. 2006. decemberében DDD pacemakert kapott tünetes sinuscsomó betegség miatt. Flecainidet azóta szed, a stabilabb ritmuskontroll érdekében.

2023. augusztus 8-án dysuriás panaszok miatt urológus levofloxacin kezdett. Másnap cardiogen sokk, tudatvesztés miatt érkezett sürgősséggel kórházunkba. EKG-n monomorf kamrai tachycardia látszott, melyet cardioversioval szüntettek. Laborban a korábbihoz képest jelentősen beszűkült vesefunkció látszott. Pacemaker kiolvasásakor ERI-t észleltünk.

Típusából adódóan ez a készülék ERI után automatikusan VVI üzemmódra kapcsol, 65/min küszöbfrekvenciával, magas ingerlési amplitudóval. Ezen paraméterek egyike sem programozható ezen a készüléken, miután a tervezett telepcserre időpontját eléri.

Pár órás obszervációt követően elektromos vihar alakult ki, torsade formájában. Undersensinget észleltünk a pacemakeren, mely miatt az eszköz a spontán ritmust figyelmen kívül hagyva 65/min frekvenciával, magas ingerlési energiával programozhatatlanul működött. Fentiek alapján a polymorf kamrai tachycardia hátterében vulnerábilis szakban érkező kamrai pace volt felelőssé tehető. Az undersensinget feltevésünk szerint flecainid intoxikáció okozta, levofloxacinnal történt interakció alapján. A telepcserre elvégzéséig forszírozott diuresist alkalmaztunk, illetve bikarbonátot adtunk. A flecainid intoxikáció tünetei emellett lassanként regrediáltak: QRS morfológia normalizálódni kezdett, az undersensing megszűnésével VT epizódok jelentősen ritkultak majd megszűntek. A következő munkanapon pacemaker telepcserre történt. A beteg kezdeti dezorientációja fokozatosan oldódott. 14 nap után panaszmentesen távozott a kórházból.

Az eset érdekessége, hogy a szakirodalomban nincs jelenleg adat undersensingre flecainid intoxikációban, a közlemények kizárólag threshold emelkedésről szólnak.

## Unusual case of flecainide intoxication of a patient with pacemaker

Ferenc Árvai, Lilián Vargyas, Áron Farkas,  
Krisztián Gecse, Lajos Nagy

Markusovszky University Teaching Hospital, Szombathely

### **Keywords:** flecainide, fluorochinolons, pacemaker

A 72 yo patient with hypertension, type 2 diabetes had paroxysmal atrial fibrillation since 1999. He had a PVI in 2005. Coronary artery disease was known as well, and the patient has an artificial valve in aortic position. Because of sick sinus syndrome a DDD pacemaker was implanted in 2006. Flecainide was administered since that time, on behalf of better rhythm control.

Because of urinary tract infection levofloxacin was started by urologist on 9<sup>th</sup> of August, 2023. On the next day syncope, cardiogen shock were evolved. We saw ventricular tachycardia on ECG. Cardioversion was performed, -succesfully. Lab tests proved progressive azotaemia. His pacemaker was in ERI (elective replacement indication). This type of pacemaker turn to VVI mode with 65/min frequency, high amplitude of excitation in this case, without of any possibilities of programming these parameters. After a few hours of observation we detected cumulative polymorphic ventricular tachycardias. We noticed, that there is undersensing on the pacemaker, which means that the device worked in VVI mode, with the frequency of 65/min, with high energy, unprogrammable. Due to these circumstances we thought that the cause of VT-s was the ventricular high energy pace during vulnerable period of the heart. Undersense was caused by flecainide intoxication, based on levofloxacin interaction, by our hypothesis. Crystalloid infusion and diuretics were administered to force diuresis and bicarbonate was given as well. Intoxication symptoms were regressed gradually: QRS morphology began to normalize, less VT episodes occured by the improvement of undersensing. Next workday we replaced the DDD device. Incipient dezorientation of the patient was gradually resolved. After 14 days of hospitalization the patient was discharged without any symptoms.

The point of interest is, that there is no data in literature for undersensing in pacemaker patient with flecainide intoxication. The papers only mention increase of pacing threshold and loss of capture.

## Ergometriával diagnosztizált AH JUMP, AVNRT ill. pacemaker-indikáció

Kelemen Barbara<sup>1</sup>, Simon Attila<sup>2</sup>, Harmati Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály, Elektrofiziológia

<sup>2</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

**Kulcsszavak:** AH JUMP, AVNRT, PACEMAKER

**Bevezetés:** Terhelésre jelentkező palpitations rohamok miatt vizsgált beteg ergometria során a PQ idő hirtelen megnyúlását mutatta, majd keskeny QRS tachycardia jelentkezett. Elektrofiziológia vizsgálat során AH jump, AVNRT volt provokálható, sikeres lassú pálya ablációt végeztünk. A gyorspálya magas refrakteritása, jelentős suprahis blokk miatt újabb ergometria történt: 80/min pitvari frekvenciánál Wenkebach periodicitást láttunk, chronotop inkompetencia jellemezte.

**Eredmények:** Az első terhelés során 60W, 80/min pitvari frekvenciánál a PQ idő hirtelen megnyúlását láttuk 200-ról 380 ms-ra, majd 120/min frekvenciájú keskeny QRS tachycardia jelentkezett. A jelenség a recoveryben hirtelen megszűnt.

**Elektrofiziológia vizsgálat történt:** VA: 35 ms, AH 107 ms, HV: 50 ms, frekvenciafüggő AH nyúlás, HV változatlan. RERP 500/300 ms, AERP 600/400 ms, AH jump, AVNRT CL: 488 ms. RF abláció történt lassú pálya pozícióban: junctionalis acceleratio, blokkolt ütések nélkül. Abláció után ritmuszavar nem váltható ki, AW: 810 ms, 1000/650 ms-nál blokk.

TTF EKG követéssel pitvarfibrillációt detektálunk, NOAC és propafenon indult kis dózisban, sinus ritmus 2 nap után helyreállt.

Ezt követően újabb ergometri történt: 40W teljesítmény felett 80-as pitvari frekvenciánál Wenkebach periodicitás jelentkezett, jelentős chronotop inkompetencia jellemezte a terhelést. Pacemaker implantáció mellett döntöttünk.

**Következtetés:** Az ergometria nem csak az ischaemia és a szívelégtelenség kivizsgálásában hasznos, hanem a ritmuszavarokéban is. Jelen esetben pontos diagnózishoz vezetett (AH jump, AVNRT). A PM indikációt is jelezte már az első, majd a második terhelés ezt megerősítette. Az abláció szövödménymentes volt, gyorspálya sérülés nem történt, a blokk suprahis lokalizációjú ill. a követés alatt látott EKG-k sem utaltak AV blokkra.

AVNRT: atrioventricularis nodalis reentry tachycardia, CL: ciklushossz, AW: antegrad wenkebach, AERP: antegrad effectiv refractory time, TTF EKG: transtelefonikus EKG

## Accurate diagnosis of AH JUMP, AVNRT and pacemaker indication by ergometry

Barbara Kelemen<sup>1</sup>, Attila Simon<sup>2</sup>, Gábor Harmati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>State Hospital for Cardiology, Active Cardiology Division, Electrophysiology

<sup>2</sup>State Hospital for Cardiology, Balatonfüred

**Keywords:** AH JUMP, AVNRT, PACEMAKER

**Introduction, methods:** A patient was examined for palpitation provoked by physical activity. During the ergometry we saw sudden elongation of the PQ time, and then 120/min PSVT. During the electrophysiology AH jump and AVNRT was provoked, we ablated the slow pathway. The fast pathway refractory was high, significant suprahis block was detected. We repeated the ergometry: 80/min atrial frequency produced Wenkebach periodicity and chronotop incompetency.

**Results:** During the first ergometry at 60W and 80/min frequency we saw the PQ time sudden extremely elongation from 200 to 380 ms, and then 120/min PSVT. The arrhythmia stopped at the recovery abruptly.

We produced electrophysiology: VA: 35 ms, AH: 107 ms, HV: 50 ms, frequency dependent AH prolongation with unchanged HV time. RERP 500/300 ms, AERP 600/400 ms, AH jump, AVNRT CL: 488 ms. We performed RF ablation of the slow pathway: junctional acceleration without any blocked beats. After the ablation the arrhythmia was not provokable. AW: 810 ms, at 1000/650 ms was blocked. 7 days later we diagnosed atrial fibrillation by TTF ECG. The patient was anticoagulated (NOAC) and medicated with low dose of propafenon. 2 days later the sinus rhythm was restored.

After this we repeated the ergometry: 40 W and 80/min heart rate we saw wenkebach periodicity and chronotop incompetency. We decided to implant a pacemaker.

**Conclusion:** Ergometry is not useful only for the ischaemic heart disease and the heart failure, it is also helpful for the arrhythmias. In this case it led to an accurate diagnosis for AH jump and AVNRT. The first ergometry predicted the pacemaker indication, but the second confirmed it strongly. The ablation was uncomplicated, the fast pathway was not damaged, the block localisation was suprahis and the ECGs PQ times were normal after the procedure.

AVNRT: atrioventricular nodalreentry tachycardia, CL: cyclic time, AW: antegrad wenkebach, AERP: antegrad effective refractory time, TTF ECG: transtelephonic ECG

## Ismeretlen etiológiájú balkamrai laterális subepikardiális hegképződés

Pálinkás Eszter Dalma<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>2</sup>, Bödör Csaba<sup>2</sup>, Csonka Katalin<sup>3</sup>, Nagy Beáta<sup>3</sup>, Fekete Bálint<sup>1</sup>, Ráduly Tímea<sup>1</sup>, Tomcsányi János<sup>4</sup>, Gellér László<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>4</sup>Betegápoló Irgalmasrend Budai Irgalmasrendi Kórház

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** laterális heg, kardiomiopátia, szív MR, genétika

Egy 48 éves, korábban panaszmentes hobbisportoló (heti 12 óra bokszt) esetét mutatjuk be. Anamnézisében betegség nem ismert, gyógyszert vagy teljesítményfokozó szert nem szed, családjában hirtelen szívhalál vagy szívelégtelenség nem fordult elő. Kardiológiai felvételére sportolás közben fellépő kamrafibrilláció kapcsán sikeres reanimációt követően került sor. Koronarográfia során ép koszorúér rendszer igazolódott. Echokardiográfiás vizsgálattal megtartott szisztolés balkamra funkció ábrázolódott, jó falmozgásokkal, érdemi vitium nélkül. Szív mágneses rezonanciás (MR) vizsgálattal a balkamra laterális és inferior falán kiterjedt subepikardiális hegesedés volt látható, megtartott bal- és jobbkamra funkció mellett. A beteg a sekunder prevenció ICD beültetését elutasította. Három évvel később rosszullét kapcsán gyógyszer és DC sokkra rezisztens monomorf kamrai tahikardia (VT) miatt került újabb felvételre. Ekkor sikeres katéteres VT ablációt és VVI-ICD implantációt végeztünk. A továbbiakban visszatérő kamrai ritmuszavarok és adekvát ICD sokkok mellett csökkent balkamra funkció (EF 40%) volt mérhető, mely miatt szívelégtelenség terápia került beállításra, és újabb VT abláció történt. A kontroll vizsgálatok során kamrai ritmuszavarai nem ismétlődtek, ellenben novum pitvarfibrillációra derült fény, jó szisztolés balkamra funkció mellett. A kardiomiopátia etiológiájának felderítése céljából újgenerációs szekvenálással genetikai vizsgálat történt, 174 gént tartalmazó panel célzott szekvenálásával. A genetikai vizsgálat a nexilin (NEXN) és titin (TTN) gének ismeretlen jelentőségű ritka variánsait azonosította. A subepikardiális balkamrai non-izskémiás laterális heg jelentős aritmias rizikót hordoz. Jelenlegi ajánlás alapján ezen betegek a nem dilatált balkamrai kardiomiopátia csoportba sorolandók. Ezen kardiomiopátiás betegek klinikai felmérésében a szív MR és a genétika kiemelt jelentőségű.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Left ventricular lateral subepicardial scarring of unknown etiology

Eszter Dalma Pálinkás<sup>1</sup>, Dorottya Balla<sup>2</sup>, Csaba Bödör<sup>2</sup>, Katalin Csonka<sup>3</sup>, Beáta Nagy<sup>3</sup>, Bálint Fekete<sup>1</sup>, Tímea Ráduly<sup>1</sup>, János Tomcsányi<sup>4</sup>, László Gellér<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>3</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>4</sup>Buda Hospital of the Hospitaller Order of Saint John of God

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** lateral scar, cardiomyopathy, cardiac MR, genetics

We present the case of a previously asymptomatic 48-year-old recreational athlete (boxing 12 hours/week). He had no known disease, hadn't taken any drugs or performance-enhancing agents, and had no history of sudden cardiac death or heart failure in the family. He was admitted to cardiology after successful resuscitation from ventricular fibrillation during training. Coronary angiography showed no epicardial coronary disease. Echocardiography demonstrated preserved left ventricular systolic function, no regional wall motion abnormalities, or valve dysfunction. Cardiac MR showed extensive subepicardial scarring on the lateral and inferior walls of the left ventricle, with preserved left and right ventricular function. The patient refused the secondary prevention ICD implantation. Three years later, he was admitted to our hospital again due to drug and DC shock-resistant monomorphic VT. So we performed a catheter VT ablation and a VVI-ICD was implanted. Subsequently, in addition to recurrent ventricular arrhythmias and adequate ICD shocks, reduced left ventricular function (EF 40%) was measured, heart failure therapy was initiated and another VT ablation was performed. During the control visits, no more ventricular arrhythmias occurred, but new atrial fibrillation was identified, with good systolic left ventricular function. To explore the etiology of cardiomyopathy, genetic testing was performed using next-generation sequencing, with a panel of 174 genes. Genetic testing identified rare variants of unknown significance in the nexilin (NEXN) and titin (TTN) genes. Subepicardial left ventricular non-ischemic lateral scar carries a significant arrhythmia risk. Based on the current recommendation, these patients should be classified in the non-dilated left ventricular cardiomyopathy group. In the clinical assessment of these patients, cardiac MR and genetics are of particular importance.

**Funding:** TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## A carcinoid, ami nem válogat – a preoperatív echocardiographia szerepe carcinoid szívbetegségben

Papp Emese<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>2</sup>, Takó Katalin<sup>3</sup>, Zádori Anita<sup>4</sup>, Szolnoky Jenő<sup>5</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felöltött Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képző Osztály, Kardiológiai Képző Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felöltött Kardiológiai Osztály

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képző Osztály

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felöltött Szívsebészeti Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** carcinoid, echocardiographia, billentyűelégletenség, PFO

**Bevezetés:** A carcinoid szívbetegség (CHD) neuroendokrin daganatokhoz, carcinoid szindrómához társuló körkép, mely leggyakrabban a jobb szívfél billentyűit érinti, jobb szívfél elégtelenséggel társulhat és a mortalitás egyik fő meghatározója. Ritkábban a bal szívfél billentyűit is érintheti, erre hajlamosító tényezők esetén.

**Esetbemutás:** Az 57 éves, 2021 óta primer tüdő carcinoid tumorral, multiplex csont-, solitaer emlőmetastasis-sal, szoros endokrinológia-onkológiai gondozás alatt álló nőt beteget súlyos fokú tricuspidalis regurgitáció (TR) miatt referálták intézetünk Szívsebészeti Osztályára. Preoperatív transthoracalis echocardiographia (TTE) során normális tágasságú (Dd: 47 mm), jó systolés funkciójú bal kamra (EF: 62%), tág (Dd: 42 mm), volumenterhelés mellett megtartott funkciójú jobb kamra (TAPSE: 20 mm), mereven felfüggesztett, megvastagodott tricuspidalis és pulmonalis billentyűk, súlyos TR és pulmonalis (PR) regurgitáció igazolódott, mely mellett súlyos fokú aorta (AR)- és mitralis regurgitáció (MR) gyanúja is felmerült. Ez utóbbiak pontos kvantifikálása érdekében transepohagealis echocardiographiát (TEE) végeztünk, mely a mitralis billentyű posterior vitorlájának restriktívóját, súlyos MR-t (PISA: 9 mm, 38,5 cm/s-nál, ERO: 0,39 cm<sup>2</sup>, RV: 67 ml, 3D VCA: 0,52 cm<sup>2</sup>), megvastagodott, 3 tasakos, nem teljesen coaptáló aorta billentyűt és súlyos AR-t (AR VC: 7 mm, AR PISA: 8 mm) igazolt, nyitott foramen ovale (PFO) mellett. Tekintettel a négy billentyűt érintő carcinoid szívbetegségre, a beteg részletes tájékoztatása után, tricuspidalis, pulmonalis, mitralis és aorta billentyű csere és PFO zárás történt a szívsebészeti úton.

**Konklúzió:** A CHD egy progresszív körkép, mely döntően súlyos TR-val és PR-val társul. A bal szívfél billentyűk érintettsége ritka, kialakulásában szerepet játszhat a nyitott foramen ovale, ezért elengedhetetlen a részletes preoperatív kivizsgálás.

## The carcinoid that doesn't select – the role of preoperative echocardiography in carcinoid heart disease

Emese Papp<sup>1</sup>, Mónika Dénes<sup>2</sup>, Katalin Takó<sup>3</sup>, Anita Zádori<sup>4</sup>, Jenő Szolnoky<sup>5</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department, Cardiovascular Imaging Department

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department

<sup>5</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Cardiac Surgery, Budapest

**Keywords:** carcinoid heart disease, echocardiography, PFO

**Introduction:** Carcinoid heart disease is associated with neuroendocrine tumours and carcinoid syndrome, most commonly affecting the right heart valves, potentially associated with right heart failure which determines the poor survival. Less commonly, it may also affect the left heart valves.

**Case presentation:** A 57-year-old female patient with primary bronchial carcinoid tumor, multiple bone-, solitary breast metastasis was referred to the Cardiac Surgery Department of our Institute with severe tricuspid regurgitation (TR). Preoperative transthoracic echocardiography (TTE) showed normal left ventricular systolic function (EF: 62%), a volume loaded right ventricle with preserved systolic function (TAPSE: 20 mm), rigidly suspended, thickened tricuspid and pulmonary valves, severe TR and pulmonary (PR) regurgitation. Aortic and mitral regurgitations were suspected severe. In order to quantify accurately, transepohageal echocardiography (TEE) was performed, which revealed a thickened and restricted posterior mitral leaflet with severe MR (PISA: 9 mm at 38.5 cm/s, ERO: 0.39 cm<sup>2</sup>, RV: 67 ml, 3D VCA: 0.52 cm<sup>2</sup>), a thickened, incompletely coapting aortic valve and severe AR (AR VC: 7 mm, AR PISA: 8 mm) with a patent foramen ovale (PFO). After detailed discussion with the patient tricuspid, pulmonary, mitral and aortic valve replacement and PFO closure were performed by cardiac surgery.

**Conclusion:** Carcinoid heart disease is a progressive condition predominantly associated with severe TR and PR. The risk of left heart disease is increased by the presence of PFO. Therefore detailed examination (TTE, TEE) is essential before cardiac surgery.

## Hypertrophiás cardiomyopathiát és ingerületvezetési zavart okozó ismeretlen eredetű glikogéntárolási betegség

Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Radics Bence<sup>2</sup>, Kalmár Tibor<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>4</sup>, Rác Gábor<sup>4</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Iványi Béla<sup>5</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invaszív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Patológiai Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermek-Egészségügyi Központ

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyermekgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK, Patológiai Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** szívélgtelenség, bal kamra hypertrophia, glycogenosis

**Bevezetés:** Ismeretlen eredetű bal kamra hypertrophia, vezetési zavar és necroenzim érték emelkedés esetén fiatal betegeknek a háttérben gyakran myocarditis mellett HCM fenokópiái állhatnak.

**Esetbemutató:** A 32 éves férfibeteget III. fokú AV-blokk miatti halmozott eszméletvesztést követően észleltük. Laborban emelkedett NT-proBNP (1753 pg/ml) és Troponin T (61 ng/l) érték volt látható minimálisan emelkedett gyulladásos paraméterekkel. Virus és Borrelia burgdorferi szerológia negatív eredményt adott. Transthoracalis 2D echocardiographiás vizsgálattal mérsékeltlen csökkent systoles bal kamra funkció (LVEF: 44%) ábrázolódott, főleg a septumot érintő hypertrophiával (19 mm) csökkent GLS (-9,6%) és myocardial work értékekkel (GWI: 717 Hgmm%, GCW: 1056 Hgmm%, GWW: 341 Hgmm%, GWE: 77%). Szív MRI enyhe fokban csökkent bal kamra funkciót, septalis oedemat, valamint az anterior és lateralis szegmentumok mentén subepicardialis, midmyocardialis késői kontrasztanyaghalmozást igazolt. PET CT a szívben gyulladásos folyamatot kizárt. Szívizombiopszia történt, szövettannal glycogenosis jelenléte igazolódott. Anderson-Fabry és Pompe-kór irányú vérvétel normál enzimszinteket mutatott. Teljes exom szekvenálás során nem volt azonosítható glikogén raktározási betegséghez köthető genetikai eltérés, a PRKAG2 (PRKAG2 kardiomiopátia), GAA (Pompe-kór) és LAMP2 (Danon-kór) génekben sem. Identifikáltunk azonban olyan variánsokat, amiket adatbázisok vagy predikációs modellek szerint „károsítónak” tarthatunk olyan génekben, mint a BBS4 (Bardet-Biedl Syndrome 4), TRIM55 (Tripartite Motif Containing), DYSF (Dysferlin), vagy PDE4DIP (Phosphodiesterase 4D Interacting Protein) – azonban a látott fenotípussal egyértelmű összefüggést nem sikerült megállapítani.

**Konklúzió:** Fiatal életkorban jelentkező bal kamra hypertrophiával járó szívélgtelen betegeknek gondolnunk kell tárolási betegség lehetőségére. Az endomyocardialis biopszia szerepe kulcsfontosságú lehet a korai diagnózis felállításában.

## Glycogen storage disease of unknown origin causing hypertrophic cardiomyopathy and conduction disorder

Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Bence Radics<sup>2</sup>, Tibor Kalmár<sup>3</sup>, Hedvig Takács<sup>4</sup>, Gábor Rác<sup>4</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Gergely Rác<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Noémi Schwartz<sup>1</sup>, Béla Iványi<sup>5</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Pathology

<sup>3</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, (Department of Pediatrics)

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics and Pediatric Health Center

<sup>5</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** heart failure, left ventricular hypertrophy, glycogen storage disease

**Introduction:** Association of left ventricular hypertrophy of unknown origin, conduction disorder and minimal increase in necroenzyme values, may indicate HCM phenocopies.

**Case presentation:** A 32-year-old male patient was admitted because of loss of consciousness caused by grade III AV block. Laboratory parameters disclosed elevated NT-proBNP and Troponin T values in addition to minimally elevated inflammatory parameters. Viral and Borrelia burgdorferi serology has given negative results. Transthoracic echocardiography showed mildly reduced systolic LV function (LVEF: 44%), mainly with septal hypertrophy (19 mm), decreased GLS (-9.6%) and myocardial work values (global work index: 717 mmHg%, global constructive work: 1056 mmHg%, global wasted work: 341 mmHg%, global work effectiveness: 77%). Cardiac MRI showed a slight decrease in left ventricular function (LVEF: 40.7%), septal oedema, and subepicardial/midmyocardial late enhancement along the anterior and lateral segments. PET CT ruled out an inflammatory process in the heart. A myocardial biopsy was performed, histology confirmed the presence of glycogenosis. Tests for Anderson-Fabry and Pompe disease showed normal enzyme levels. A whole exome sequencing did not identify any genetic alteration attributable to glycogen storage diseases, including PRKAG2 (PRKAG2 cardiomyopathy), GAA (Pompe disease) and LAMP2 (Danon disease) genes. Several variants in other genes, including BBS4 (Bardet-Biedl Syndrome 4), TRIM55 (Tripartite Motif Containing 55), DYSF (Dysferlin) or PDE4DIP (Phosphodiesterase 4D Interacting Protein), reported as pathogenic or as deleterious by prediction models, has been detected, but no clear connection to the described phenotype could have been established.

**Conclusion:** The presence of storage diseases should be considered in patients with heart failure associated with left ventricular hypertrophy at a young age. The case also highlights the need for EMB in patients with suspected cardiomyopathy.

## Kettős jobb oldali szívbillentyű csere low grade neuroendocrin tumor cardialis manifestatiojának kezelésére – esetbemutató

Szabó-Biczók Antal<sup>1</sup>, Bodó Kinga<sup>2</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>3</sup>, Rácz Gergely<sup>4</sup>, Sepp Krisztián<sup>5</sup>, Kaizer László<sup>6</sup>, Varga Sándor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Endocrinológiai Osztály

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Patológiai Intézet

**Kulcsszavak:** neuroendocrin tumor, carcinoid szindróma, pulmonalis és tricuspidalis billentyű csere

A neuroendocrin tumorok – mint a carcinoid szindróma-cardialis manifestációja egy ritka entitás. Legtöbbször a tricuspidalis vagy a pulmonalis billentyűt érinti, ritkán a mitralis billentyűt is destruálhatja. Kombinált vitiumot okoz legtöbbször, melynek oka a billentyű lemezek súlyos fokú degenerációja és zsugorodása. A betegség csak műtéttel kezelhető, melyet még a jobb szívfél megnagyobbodását és funkciójának egyértelmű romlását megelőzően lehet a legjobb hatásokkal elvégezni.

Esetünkben egy 55 éves férfi beteget irányítottak Intézetünkbe súlyos fokú kombinált pulmonalis és tricuspidalis vitiummal. Fizikai teljesítőképességének csökkenésére panaszkodott, cardialis decompensatio tüneteit nem mutatta. Bár jobb oldali cardiomegalia kialakulása már elkezdődött, jobb kamra funkciója megtartott maradt.

Alapos tervezést és endocrinológiai előkészítést követően kiváló eredményű együttes tricuspidalis és pulmonalis billentyű cserét végeztünk sertés eredetű biológiai billentyűk felhasználásával, valamint truncus pulmonalis plasztikával.

## Double right sided heart valve surgery as treatment for cardiac presentation of low grade neuroendocrin malignancy – a case report

Antal Szabó-Biczók<sup>1</sup>, Kinga Bodó<sup>2</sup>, Ferenc Tamás Nagy<sup>3</sup>, Gergely Rácz<sup>4</sup>, Krisztián Sepp<sup>5</sup>, László Kaizer<sup>6</sup>, Sándor Varga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Klinikai Center, Cardiology Center, Department of Cardiac Surgery

<sup>2</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Health Centre, Institute of Anaesthesiology and Intensive Care

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>5</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Endocrinology

<sup>6</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Health Centre, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** neuroendocrin tumors, carcinoid syndrome, tricuspid and pulmonary valve replacement

Cardiac presentation of neuroendocrin tumors such as carcinoid syndrome are rare. They usually effect the tricuspid and the pulmonary valve, sometimes the mitral apparatus. This may result in severe valvular stenosis combined with regurgitation requiring surgical intervention. The procedure is best carried out before the onset of right sided cardiomegaly and right ventricular function deterioration.

A 55 year old gentleman was referred to our Institute with severe comined tricuspid and pulmonary valve malfunction. His leading complaint was reduction in his physical fitness without evidence of initial cardiac failure. Echocardiography detected signs of right heart expansion with preserved right ventricular ejection fraction.

Following detailed general and endocrinological preparation, successful tricuspid and pulmonary valve replacement was performed using porcine bioprotheses. Patch enlargement of the pulmonary trunk was necessary as well.



## Panaszokat okozó pericardialis cysta

Baráth Ibolya<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Szűcsborus Tamás<sup>2</sup>, Furák József<sup>3</sup>, Shadmanian Ali<sup>4</sup>, Kaizer László<sup>5</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>6</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Sebészeti Klinika

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai központ, Patológiai Intézet

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** Pericardialis cysta, coronaria CT-angiographia, echocardiographia

**Bevezetés:** A pericardialis cysták ritka, az esetek többségében veleszületett rendellenességek, melyekre gyakran mellékleteként derül fény. Incidenciájuk hozzávetőlegesen 1:100000.

**Esetbemutató:** A 74 éves beteget mellkasi fájdalom, palpitatio, enyhe terhelési dyspnoe miatt vizsgáltuk. Felvételi EKG-n magas kamrai frekvenciájú pitvarfibrilláció volt látható, mely a kezelés másnapján spontán sinus ritmussá konvertálódott. Laborban enyhén emelkedett NT-proBNP érték mellett kissé beszűkült vesefunkció ábrázolódott. Korábban elvégzett coronaria CT-angiographia érdemi coronaria szűkületet nem igazolt, azonban felvetette mediastinalis cysta lehetőségét. Transthoracalis echocardiographián jó bal kamra funkció látszott szegmentális falmozgászavar nélkül, a truncus pulmonalis és az aorta között egy 63×73 mm-es pericardialis cysta ábrázolódott, mely a bal pitvar hátsó falát komprimálta, a jobb felső véna pulmonalis kompressziójára utaló turbulens áramlást okozott. Ezt követően mellkasi CT angiographiás vizsgálat történt, mely megerősítette a jobb arteria pulmonalis és bal pitvaron benyomást okozó pericardialis cysta jelenlétét. Mellkas- és szívsebészeti döntés alapján pericardialis cysta fenestratio történt jobb oldali video-asszociált thoracoscopiás explorációból. A cystából származó mintából kórokozó nem tenyésztett ki. Szövettanai vizsgálat alapján a cystafal respiratoricus hámmal borított fibroticus szövetrészellet hyalinporccal, mely eredmény bronchogen cysta lehetőségét erősítette meg. Perioperatív szövődményként subcutan emphysema jelent meg, mely a kontroll mellkas röntgenek alkalmával spontán regressziót mutatott, így ismételt beavatkozás nem vált szükségessé. A beteget a műtétet követő 6. napon panaszmentesen emittáltuk.

**Konklúzió:** A pericardialis cysták ritka kórképek, ezek 27%-át teszik ki a bronchogén cysták. A betegek általában panaszmentesek. A környező szövetek kompressziójával azonban panaszossá válhatnak, ekkor szükséges lehet sebészi eltávolításuk.

## Symptomatic pericardial cyst

Ibolya Baráth<sup>1</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Tamás Szűcsborus<sup>2</sup>, József Furák<sup>3</sup>, Ali Shadmanian<sup>4</sup>, László Kaizer<sup>5</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>6</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>3</sup>University of Szeged, Szeged, Department of Surgery

<sup>4</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Klinikai Centrum, Cardiology Center, Department of Cardiac Surgery

<sup>5</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Health Centre, Department of Pathology

<sup>6</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology Department, Szeged

**Keywords:** Pericardial cysts, coronary CT angiography, echocardiography

**Introduction:** Pericardial cysts are rare, mostly congenital abnormalities that are often discovered as incidental findings. Their incidence is approximately 1:100,000.

**Case report:** A 74-year-old patient was examined for chest pain, palpitations, and mild exertional dyspnea. The initial ECG showed atrial fibrillation with high ventricular rate, which spontaneously converted to sinus rhythm. Laboratory results showed slightly elevated NT-proBNP levels and slightly reduced kidney function. A previous coronary CT angiography didn't confirm significant coronary stenosis but suggested the possibility of a mediastinal cyst. Transthoracic echocardiography showed preserved left ventricular function without segmental wall motion abnormalities. A 63×73 mm pericardial cyst was observed between the pulmonary trunk and the aorta, compressing the posterior wall of the left atrium, and causing turbulent flow indicating compression of the right upper pulmonary vein. Subsequently, a chest CT angiography was performed, which confirmed the presence of a pericardial cyst causing an impression on the right pulmonary artery and left atrium. Fenestration of the pericardial cyst was performed through right-sided video-assisted thoracoscopic exploration. Histological examination revealed that the cyst wall was covered with respiratory epithelium and fibrotic tissue with hyaline cartilage, which confirmed the possibility of a bronchogenic cyst. Subcutaneous emphysema appeared as a perioperative complication, which showed spontaneous regression on follow-up chest X-rays, so no further intervention was required. The patient was discharged symptom-free on the 6<sup>th</sup> day after surgery.

**Conclusions:** Pericardial cysts are rare, bronchogenic cysts account for 27% of them. These cysts are usually asymptomatic and do not cause any symptoms to the patients. However, they can become symptomatic by compressing the surrounding tissues, in which case surgical removal may be necessary.

## Tartós antibiotikus szuppresszió inoperábilis műbillentyű endocarditisben

Holub Lili<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Lakatos Botond<sup>3</sup>, Szabó Bálint<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>3</sup>Dél-pesti Centrumkórház Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** műbillentyű endocarditis, tartós szuppresszió, linezolid, TDM

A műbillentyűn kialakult infekatív endocarditis (MB IE) a billentyű felszínén létrejövő biofilm miatt műtéti megoldás nélkül ritkán gyógyítható. Abszolút műtéti kontraindikáció esetén az infekció fellángolását élethosszig tartó antibiotikus szuppresszív terápiával előzhetjük meg. A 76 éves, mitralis bioprotézissel élő nőbeteg az implantációt követően 7 hónappal vettük fel Intézetünkbe visszatérő láz és állapotromlás miatt. Transeoesophagalís echocardiographia (TEE) a bioprotézis tasakján mitralis műbillentyű endocarditist véleményeztünk, és célzottan 6 hétig terápias gyógyszer-szint-monitorozás (TDM) által vezérelt vancomycin terápiát alkalmaztunk. Heart Team a mitralis annulus és környezetének nagyfokú meszesedése, és a korábbi posztoperatív szövődmények miatt a műbillentyű cseréjét kontraindikálta. Emiatt élethosszig tartó szuppresszív antibiotikus terápia bevezetése vált szükségessé. Az *in vitro* antibiogram alapján, az orális biohasznosulást és a biofilmatívítást is figyelembe véve linezolidterápiát kezdtünk. Tekintettel a linezolid potenciális expozíciófüggő myeloszuppresszív hatására, a dózist TDM-vezérelten titráltuk. A beteg 11 hónapja részesül linezolidkezelésben, jelenleg másnaponta 600 mg dózisban. Állapotát a kettős mitralis vitium, és a következményes NYHA III. stádiumú szívelégtelenség uralja. Jelenleg is infekciómentes, endocarditise nem progrediált, linezoliddal összefüggő mellékhatás nem jelentkezett.

**Következtetés:** A linezolid leggyakoribb mellékhatása, a thrombocytopenia, melynek esélye 14 nap után fokozatosan nő. A mellékhatások tartós alkalmazás esetén is minimalizálhatók a gyógyszerexpozíció TDM által vezérelt optimalizálásával, így a linezolid alkalmas hosszú távú szuppresszív kezelésre MB IE esetén is.

## Long-term antibiotic suppression in inoperable prosthetic valve infective endocarditis

Lili Holub<sup>1</sup>, Sarolta Borbás<sup>2</sup>, Botond Lakatos<sup>3</sup>, Bálint Szabó<sup>3</sup>

<sup>1</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Budapest, Cardiology Department, Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest Hungary, Department of Adult Cardiology

<sup>3</sup>South-Pest Central Hospital National Institute of Hematology and Infectious Diseases

**Keywords:** life-long suppression, prosthetic valve endocarditis, linezolid, TDM

Prosthetic valve infective endocarditis is rarely curable without surgical intervention due to the biofilm formation on the surface of the valve. Relapse of the infection can only be prevented with lifelong suppressive antibiotic treatment if surgical valve replacement is contraindicated. A 76-year-old female patient with mitral bioprosthesis was admitted to our center 7 months after her valve replacement because of malaise and recurrent fevers. Transeosophagalís echocardiography (TEE) showed thickening of the mitral valve leaflets, blood cultures confirmed vancomycin sensitive *Enterococcus faecium* bloodstream infection. Control TEE confirmed vegetation and an increased paravalvular leak previously seen in the postoperative period. Early mitral prosthetic valve endocarditis (PVE) was evaluated, and targeted vancomycin therapy was initiated guided by therapeutic drug monitoring (TDM). Due to high-degree mitral annulus calcification, and previous postoperative complications, Heart Team contraindicated prosthetic valve replacement. Initiation of life-long antibiotic suppressive therapy became necessary. Considering *in vitro* susceptibility testing results, oral bioavailability, biofilm activity linezolid therapy was started. To minimize the exposure-dependent myelosuppressive side effect of linezolid, TDM-guided dose setting was obtained. Patient has been receiving linezolid treatment for 10 months, currently at a dose of 600mg on alternate days. Her condition is characterized by NYHA stage III heart failure caused by mitral valve insufficiency, without any symptoms of infection.

**Conclusion:** The risk of thrombocytopenia as the most common side effect of linezolid increases after 14 days. Side effects can be minimized even with long-term use by optimizing drug exposure guided by TDM; thus, linezolid is suitable for long-term suppressive treatment in PVE as well.

**„Csendes” szívelégtelenség, avagy a Still-betegség kardiális manifesztációja**

Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szappanos Ágnes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, autoimmun, Still-kór

A felnőttkori Still-betegség egy szisztémás, autoinflammatorikus, gyulladással megbetegedés mely lázas periódusokkal, jellegzetes bőrtünetekkel, lymphadenomegaliával, hepatomegaliával, splenomegaliával, arthritissel, serositással és myalgiaiával jellemezhető. A betegség kardiológiai manifesztációja ritka, azonban az életet veszélyeztető Still-betegség második leggyakoribb halálozási oka.

Fiatal nőbetegünk kórelőzményében bőrtünetek miatti kivizsgálás, ismeretlen eredetű láz és nagymértékű fogyás szerepel. Újonnan felfedezett dilatatív cardiomyopathia kivizsgálása miatt került felvételre Klinikánkra, dekompenzációs tünetek mellett. Ejekciós frakciója 17%-os volt. Immunológiai kivizsgálása kapcsán FÜO, fogyás, bőrpanaszok, arthralgia, myalgia, lymphadenomegalia, tartósan emelkedett ferritin és CRP szint, valamint gyorsult We igazolódot, kardiológiai manifesztációval járó Still-betegséget véleményeztünk. Szívizombiopszia göcös hegszövetképződést, valamint neutrophil és makrofág beszűrődést mutatott, szív MR kiterjedt fibrosist ábrázolt. Nagy dózisu szteroid lókésterápia és kombinált, kettős inotrop kezelés ellenére intenzív osztályos felvételére került sor. Plazmaferézis terápiát indítottunk, mely mellett állapota jelentősen javult, keringéstámogatási igénye megszűnt. Krónikus szívelégtelenség terápiája felépíthetővé vált. További immunológiai kezelése során intravenás immunoglobulin (IVIG) terápiát indítottunk. Az optimális szívelégtelenség terápia, szteroid, plazmaferézis és IVIG kezelés hatására jelentősen javuló bal kamra funkciót észleltünk. Jelenleg ejekciós frakciója 47%. Mechanikus keringéstámogató eszköz implantációjára és a szívtranszplantációra nem került sor.

Fiatal betegünk esete felhívja a figyelmet a fiatalkori, újonnan diagnosztizált szívelégtelen esetek hátterében álló szisztémás autoinflammatorikus és autoimmun folyamatok jelentőségére.

**„Still” heart failure, or the cardiac manifestation of adult onset Still’s syndrome**

Dénes Zsolt Kiss<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>2</sup>, Krisztina Heltai<sup>3</sup>, Dávid Becker<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Ágnes Szappanos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

**Keywords:** Heart failure, Still’s disease, autoimmune

The adult onset Still’s disease is a systemic autoinflammatory syndrome with daily fevers, rash, arthritis, hepato- and splenomegaly, serositis and myalgia. The cardiac manifestation is rare, but this is a main cause of death in adult onset Still’s syndrome. However, the specific etiology is still unknown, the most likely cause is the manifestation of an autoinflammatory circle and cytokine storm.

The young female patient, with previous autoimmune symptoms was admitted to our Institute with newly diagnosed heart failure, cardiac decompensation and reduced ejection fraction (17%). Due to her previous complaints (fever, rash, arthritis, myalgia, weight loss) and results (elevated CRP, We and ferritin levels), complex immunological examination was performed, which suggested adult onset Still’s disease as a main diagnosis. To prove our diagnosis, endomyocardial biopsy was done, which suggested focal myocardial fibrosis with neutrophil and macrophage invasion. Cardiac MRI was also performed, which showed fibrotic transformation of the heart muscle, with possible autoimmune origin. Despite high-dose steroid shock therapy and combined double inotropic treatment, she was admitted to the ICU and plasmapheresis was initiated. With this strategy, her symptoms were improved. The inotropic therapy was stopped, the optimal medical treatment of heart failure was started. In the chronic phase intravenous immunoglobulin therapy (IVIG) was started which resulted an improving physical status. After 26 days of hospital stay, she was discharged. During the follow up exams, her clinical status and left ventricular function was significantly improved (ejection fraction:47%).

**Conclusion:** This case shows the importance of complex cardiological and immunological investigation of a patient. It is important to think about the possible immunological origin, especially in the case of young patients.

## Infektív endokarditisz miatti sikeres lead extractio kardiális reszinkronizációs defibrillátorral (CRT-D) és műszívvél (LVAD) élő betegnél

Németh Marianna<sup>1</sup>, Sax Balázs<sup>2</sup>, Teszák Tímea<sup>2</sup>, Kószegi Andrea<sup>3</sup>, Tamáska Eszter<sup>4</sup>, Fejér Csaba<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Gellér László<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** Lead extractio, CIED fertőzések, LVAD

**Bevezetés:** A műszív (LVAD) terápia fontos kezelési lehetőség az előrehaladott szívelégtelenségben (SZE) szenvedő betegek számára. Az LVAD-terápia gyakori szövődménye a véráram- és/vagy driveline fertőzés, melynek kockázatát kardiális beültethető elektronikus eszközök (CIED) jelenléte tovább növeli.

**Eset történet:** 65 éves non-ischaeмиas dilatatív kardiomiopátiás, 2016-ban kardiális reszinkronizációs defibrillátor (CRT-D) beültetésén, 2018-ban LVAD beültetésén átesett beteg, 2023 októberében szepsziss sokk miatt történt hospitalizációja, melynek hátterében infektív endokarditisz és driveline infekció igazolódott. Driveline sebből *Serratia marcescens*, haemokulturából *Methicillin-rezisztens Staphylococcus epidermidis* tenyésztett ki. Multidiszciplináris team döntése alapján driveline áthelyezés, VAC-terápia és a CRT-D rendszer extractioja történt. A lead extractiot hibrid műtőben, anaeszteziológiai és szívsebészeti háttérrel végeztük. A jobb kamrai és a jobb pitvari elektródát Locking stylet és mechanikus rotációs eszközzel eseménytelenül eltávolítottuk. A bal kamrai elektróda eltávolítása a bal vena subclavia felől nem volt lehetséges. A jobb vena femoralis punkcióját követően a bal kamrai elektródát snare segítségével transfemorális úton távolítottuk el szövődménymentesen.

**Összefoglalás:** CIED-vel kapcsolatos szövődmények előfordulása jelentősen megnövekedett az utóbbi években ezen eszközök növekvő számú felhasználásának következtében. Az egyébként is magas kockázatú lead extractio beavatkozás LVAD-dal élő beteg esetében további rizikónövekedést jelent. Esetünkben a bal kamrai elektróda eltávolítása az LVAD műtét kapcsán történt pericardium manipulációja következtében kialakult adhéziók miatt jelentős nehézséget jelentett, azonban megfelelő műtėti előkészítés, team munka (kardiológus, elektrofiziológus, szívsebész, aneszteziológus) segítségével sikeresen és szövődménymentesen lehetségessé vált. A beteget egy hónapos hospitalizációt követően otthonába bocsájtottuk.

## Successful lead extraction due to infective endocarditis in a patient with cardiac resynchronization defibrillator (CRT-D) and left ventricular assist device (LVAD)

Marianna Németh<sup>1</sup>, Balázs Sax<sup>2</sup>, Tímea Teszák<sup>2</sup>, Andrea Kószegi<sup>3</sup>, Eszter Tamáska<sup>4</sup>, Csaba Fejér<sup>5</sup>, Endre Zima<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, László Gellér<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

**Keywords:** Lead extraction, CIED infections, LVAD

**Introduction:** Left ventricular assist device (LVAD) therapy is an important treatment option for patients with advanced heart failure. A common complication of LVAD therapy is bloodstream and/or driveline infection, the risk of which is further increased by the presence of cardiac implantable electronic devices (CIEDs).

**Case report:** 65-year-old patient with non-ischaeмиic dilated cardiomyopathy who underwent cardiac resynchronization defibrillator (CRT-D) implantation in 2016 and LVAD implantation in 2018. In October 2023, he was hospitalized for septic shock, confirmed to be due to infective endocarditis and driveline infection. *Serratia marcescens* was identified from a driveline wound and methicillin-resistant *Staph epidermidis* from a haemoculture. A multidisciplinary team decided on driveline transfer, VAC therapy, and extraction of the CRT-D system. Lead extraction was performed in a hybrid operating room with an anaesthesiologist and cardiac surgery background. The right ventricular and right atrial electrodes were extracted uneventfully using a Locking stylet and mechanical rotation device. Removal of the left ventricular electrode from the left subclavian vein was not possible. After the puncture of the right femoral vein, the left ventricular electrode was removed by snare with a transfemoral approach without complications.

**Summary:** The incidence of CIED-related complications has increased significantly in recent years due to the increasing use of these devices. The already high-risk lead extraction procedure in patients with LVAD represents an additional increase in risk. In our case, the removal of the left ventricular electrode was a major difficulty due to adhesions caused by pericardial manipulation during LVAD surgery. With proper surgical preparation and teamwork (cardiologist, electrophysiologist, cardiac surgeon, anaesthesiologist) it was successfully performed without complications. The patient was discharged home after one month of hospitalization.

## Óriás(i) dilemma – egy óriássejtes myocarditis esetének bemutatása

Rátosi Orsolya<sup>1</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>1</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>, Kerecsen Gábor<sup>1</sup>, Pál Tamás<sup>1</sup>, Papp Judit<sup>1</sup>, Zsigmond Előd-János<sup>2</sup>, Sági Márton<sup>3</sup>, Fintha Attila<sup>3</sup>, Végh Judit<sup>4</sup>, Zöld Dominique<sup>4</sup>, Müller Veronika<sup>5</sup>, Bohács Anikó<sup>5</sup>, Nyolczas Noémi<sup>6</sup>, Borsányi Tünde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

<sup>4</sup>Országos Reumatológiai és Fizioterápiás Intézet, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

### **Kulcsszavak:** óriássejtes myocarditis, szívelégtelenség

A csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFREF) hátterében számos etiológiai tényező állhat. Ezek megfelelő diagnosztizálása minden beteg esetében alapvető fontosságú, de különösen nagy jelentősége van a HFREF kezelésére nem, vagy nem megfelelően reagáló esetekben.

A 39 éves férfit akut coronaria szindróma gyanújával referálták Intézetünkbe. Kivizsgálása során non-ischemiás etiológiájú HFREF-et igazoltunk. A szívelégtelenség gyógyszeres kezelésének (GDMT) feltitrlását rosszul tolerálta, emiatt specifikus etiológia irányában szív MR vizsgálatot végeztünk, mely a kiterjedt non-ischemiás mintázatú késői kontrasztanyag halmozás (LGE) alapján felvetette többek közt sarcoidosis és egyéb autoimmun etiológia lehetőségét. Az alacsony serum ACE-szint és a negatív gallium szcintigraphia alapján a sarcoidosis lehetőségét elvetettük, immunológiai laborvizsgálatok alapján polymyositis – cardiális érintettséggel járó immunmediált necrotizáló myositis gyanúja merült fel. Ez utóbbi a normál CK, a myositisre jellemző tünetek hiánya, illetve a negatív eredményű lágyrész MR és EMG alapján kizárásra került. A kórkép etiológiai diagnózisának meghatározása céljából szívizombiopsziát végeztünk. A szövettani vizsgálat óriássejtes myocarditist igazolt. Az igazolt immunmediált patomechanizmus miatt GDMT mellett immunológus kollégák bevonásával kombinált immunuszuppresszív kezelést vezetünk be. Az immunuszuppresszív kezelés mellett a beteg Candida okozta bronhopulmonalis infekció miatt igényelt rehospitalizációt. Amennyiben a kezelésre a beteg nem reagál megfelelően, szívtranszplantációt tervezünk.

Az óriás sejttes myocarditis a myocardium T-lymphocytá mediált gyulladása. Szívelégtelenséget, kamrai ritmuszavart, AV-blokkot okozhat. Diagnosztikájában gold standard a szívizombiopszia. Immunoszuppresszív kezelés és transzplantáció nélkül a kórkép medián túlélése 3 hónap. Az immunuszuppresszív kezelés a prognózist jelentősen javítja. Terápia refrakteritás esetén szívtranszplantáció jön szóba.

## Giant dilemma – a case report of a patient with giant cell myocarditis

Orsolya Rátosi<sup>1</sup>, Zsuzsanna Majoros<sup>1</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>1</sup>, Gábor Kerecsen<sup>1</sup>, Tamás Pál<sup>1</sup>, Judit Papp<sup>1</sup>, Előd-János Zsigmond<sup>2</sup>, Márton Sági<sup>3</sup>, Attila Fintha<sup>3</sup>, Judit Végh<sup>4</sup>, Dominique Zöld<sup>4</sup>, Veronika Müller<sup>5</sup>, Anikó Bohács<sup>5</sup>, Noémi Nyolczas<sup>6</sup>, Tünde Borsányi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Cardiology Department

<sup>2</sup>University of Szeged

<sup>3</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>4</sup>National Institute of Rheumatology and Physiotherapy

<sup>5</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Pulmonology

<sup>6</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

### **Keywords:** giant cell myocarditis, heart failure

Heart failure with reduced ejection fraction (HFREF) can be caused by several etiological factors. Proper diagnosis of these is of particular importance in cases of HFREF that do not or do not adequately respond to treatment. The 39-year-old man was referred to our Institute with suspicion of acute coronary syndrome. HFREF of non-ischemic etiology was confirmed. He did not tolerate the titration of guideline directed medical therapy (GDMT), so to investigate specific etiology we performed a cardiac MR examination, that raised the possibility of sarcoidosis or other autoimmune etiology based on the extensive non-ischemic pattern of late gadolinium enhancement (LGE). Based on the low serum ACE level and negative gallium scintigraphy, we ruled out the possibility of sarcoidosis, based on immunological laboratory tests, polymyositis with cardiac involvement was suspected. The latter was ruled out on the basis of normal CK, the absence of myositis-specific symptoms, negative soft tissue MR and EMG results. In order to determine the etiological diagnosis a myocardial biopsy was performed. The histopathological examination confirmed giant cell myocarditis. Due to the proven immune-mediated pathomechanism, in addition to GDMT, we introduced a combined immunosuppressive treatment with the involvement of immunologist colleagues. Beside the immunosuppressive treatment, the patient required rehospitalization due to a pulmonary infection caused by Candida. In case that patient does not respond adequately to the treatment, we plan a heart transplant (HTx). Giant cell myocarditis is a T-lymphocyte-mediated inflammation of the myocardium. It can cause heart failure, ventricular arrhythmia, AV block. Myocardial biopsy is the gold standard of the diagnosis. The median survival of the disease without immunosuppressive treatment and transplantation is 3 months. Immunosuppressive treatment significantly improves the prognosis. In case of therapy refractoriness, HTx is considered.

## Akut szívizomgyulladás, mint első klinikai manifesztáció

Vincze Viktória<sup>1</sup>, Pálincás Eszter Dalma<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Balla Dorottya<sup>3</sup>, Fekete Bálint<sup>1</sup>, Krivácsy Péter<sup>4</sup>, Bódor Csaba<sup>5</sup>, Csonka Katalin<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, I.Gyermekgyógyászati Klinika, Bóka utcai részleg

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** *miokarditisz, aritmogén kardiomiopátia, szív mágneses rezonanciás vizsgálat, kardiogenetika*  
Esetismertetésünkben szereplő 17 éves férfi betegünk anamnézisében korábbi érdemi megbetegedés nem szerepelt. Gyermekgyógyászati Klinikán akut panaszok, terhelhetőség csökkenés, diszpnóés panaszok miatt kezdték kivizsgálni. Felvételi laborjában emelkedett high sensitive troponin T (343ng/L) értéket találtak, gyulladós értékei normál tartományban voltak. Echokardiográfia megtartott bal és jobb kamra funkciót írt le regionális falmozgászavar nélkül. Etiológia tisztázása céljából szív mágneses rezonancia (MR) vizsgálatot végeztünk, mely bal kamrai akut miokarditiszre utaló foltos szubepi-midmiokardiális ödémát és non-iszkémiás jellegű késői kontrasztanyaghalmozást mutatott. Osztályos megfigyelés alatt ritmuszavar nem jelentkezett, mindvégig panaszmentes volt. A regresszió megítélése céljából tervezett 6 hónapos kontroll szív MR vizsgálat továbbra is kiterjedt bal kamrai késői típusú kontrasztanyaghalmozást mutatott regresszió nélkül. Utóbbi miatt felmerült aritmogén kardiomiopátia lehetősége, ezért genetikai vizsgálatot végeztünk, mely során egy feltehetőleg patogén desmoplakin (DSP) variáns igazolódott. A klinikai kép és genetikai eredmény alapján az aritmogén kardiomiopátia diagnózisa igazolódott. Családszűrés során az édesanyánál is azonosításra került a DSP variáns, és szív MR-rel mindkét kamrát érintő, kiterjedt subepikardiális fibrózis volt látható. Az aritmogén kardiomiopátia első megnyilvánulása lehet akut miokarditisz, ez az ún. „hot phase”, mely gyulladás a betegség aktív fázisát jelentheti és hozzájárulhat a betegség progressziójához. Egyes génmutációk (elsősorban a DSP) gyakoribb társulást mutatnak az akár visszatérően is jelentkező akut miokarditiszes epizódokkal.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Acute myocarditis as the first clinical manifestation

Viktória Vincze<sup>1</sup>, Eszter Dalma Pálincás<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>2</sup>, Dorottya Balla<sup>3</sup>, Bálint Fekete<sup>1</sup>, Péter Krivácsy<sup>4</sup>, Csaba Bódor<sup>5</sup>, Katalin Csonka<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Budapest, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>4</sup>University of Semmelweis, Pediatrics Clinic no. I. of Semmelweis University

<sup>5</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *myocarditis, arrhythmogenic cardiomyopathy, cardiac magnetic resonance, cardiogenetics*  
*The 17-year-old male patient in our case report had no history of any previous significant illness. He was examined in the Paediatrics Clinic for acute complaints, decreased exercise capacity and dyspnoe. Her admission laboratory showed elevated high sensitive troponinT (343ng/L), inflammatory values were within normal range. Echocardiography described preserved left and right ventricular function without regional wall motion abnormality. To clarify the etiology, cardiac magnetic resonance (MR) scan was performed, which showed patchy myocardial edema and non-ischemic late contrast enhancement in both chambers suggestive of acute myocarditis, no arrhythmia during in-hospital observation, and no complaints at all. A control cardiac MR examination planned to assess regression still showed extensive left ventricular midmyocardial and subepicardial late-type coagulation without regression. Due to the latter, arrhythmogenic cardiomyopathy arose, so a genetic test was performed, during which a presumably pathogenic desmoplakin (DSP) variant was confirmed. The clinical picture and genetic findings confirmed the diagnosis of arrhythmogenic cardiomyopathy. Family screening also identified the DSP variant in the mother and cardiac MRI showed extensive subepicardial scarring involving both ventricles. The first manifestation of arrhythmogenic cardiomyopathy may be acute myocarditis, the so-called "hot phase", which may represent the active phase of the disease and may contribute to its progression. Certain gene mutations (notably DSP) show a more frequent association with recurrent episodes of acute myocarditis.*

**Funding:** TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Bal kamrai mechanikus keringéstámogató eszköz trombózisának kezelése: esetbemutató

Balla Patrícia<sup>1</sup>, Pintér Tünde<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>3</sup>, Takács Péter<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia Osztály, Kardiovaszkuláris Intenzív Terápiás Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

### **Kulcsszavak:** LVAD, pumpathrombózis, backwash manőver

46 éves betegünk 2019-ben iszkémiás etiológiájú, végstádiumú, terápia refrakter szívelégtelenség miatt tartós bal kamrai keringéstámogató eszköz (Heartware, HVAD) beültetésén esett át intézetünkben.

2020 elején a transzplantációs listán ismét aktív státusba került. 2024. januárban vettük fel intézetünkbe az LVAD működési zavarának gyanújával. Normál fogyasztás mellett a pumpaáramlás hirtelen lecsökkent, eddig nem tapasztalt zaj jelentkezett, mely prepump trombózisra utalt. Az outflow graft trombózisát CT angiográfiával kizártuk. A normál fogyasztási értékek és a jelzett LDH-szintemelkedés in-pump trombózist ellen szűlt. Az echokardiográfia romló bal kamrai unloadingot mutatott. Ugyanakkor a beteg hemodinamikai állapota stabil maradt a csökkent 3,5l/perces áramlás mellett is. A Deutsches Herzzentrum der Charité Berlinnel konzultálva diagnózisunkat megerősítették, így nátrium-heparin-terápiát indítottunk, és az első napon backwash manővert hajtottunk végre. A pumpát kétszer állítottuk le 15-20 másodpercre, miközben a vérnyomást kombinált inotróp és vazopresszor támogatással növeltük, az agyi embolizáció elleni védelmet endovaszkuláris eszközzel biztosítottuk. A beavatkozás célja az outflow graft és a pumpa áramlásának megfordítása, és a potenciális inflow trombus visszamosása a bal kamrába. Az LVAD újraindítása után javuló pumpaparamétereket észleltünk. A beavatkozás utáni CTA a bal artéria tibialis anterior szegmentális trombotikus elzáródását mutatta. A pumpaparaméterek stabilak maradtak, bár kissé csökkent az áramlás a korábbi adatokhoz képest. Jobb szívfél katéterezés során csökkent nyugalmi perctérfogatot és kissé emelkedett bal és jobb kamrai töltőnyomásokat és pulmonalis nyomást mutatott a 2023 júniusi, azonos pumpasebességgel végzett méréshez képest, jelezve, hogy a pumpaműködési zavar nem teljesen oldódott meg. Pumpatrombózis és perifériás embolizáció miatt kérelmeztük az Eurotransplant High Urgent Status-t, melyet a bizottság elfogadott.

## Treatment of Left Ventricular Assist Device Thrombosis: a case summary

Patrícia Balla<sup>1</sup>, Tünde Pintér<sup>2</sup>, Péter Andréka<sup>3</sup>, Péter Takács<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology, Cardiovascular Intensive Care Unit

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Cardiovascular Intensive Care Unit, Budapest

### **Keywords:** LVAD, pump thrombosis, backwash maneuver

Our 46-year-old patient underwent the implantation of a durable left ventricular assist device (Heartware, HVAD) in our institute in 2019 due to end-stage, therapy-refractory heart failure of ischemic etiology. At the beginning of 2020 he has been active on the waiting list.

The patient has been admitted to our Institute in January 2024 with suspicion of LVAD malfunction. A sudden drop in pump flow with normal power consumption and new onset conspicuous noise of the pump suggested prepump thrombosis. Outflow graft thrombosis was ruled out with CT angiography. In-pump thrombosis was also unlikely (normal power consumption, slight elevation in LDH levels). Echocardiography showed worsening unloading, however the patient's hemodynamic status, remained stable with 3.5l/min pump flow. Sodium heparin therapy was initiated, and we performed a backwash maneuver the day after admission. The pump was stopped two times for 15-20 seconds each while blood pressure was increased with combined inotropic and vasopressor support and cerebral protection was provided with endovascular device. The rationale behind the procedure is to reverse the flow in the outflow graft and the pump and wash the potential inflow thrombus back into the left ventricle. After restarting the LVAD improving pump parameters were detected. Post-procedural CTA revealed segmental thrombotic occlusion of the left anterior tibial artery.

The pump parameters have remained stable, albeit with slightly decreased pump flow compared to the data before. We performed right heart catheterization which revealed decreased resting cardiac output and slightly elevated left and right ventricular filling pressures and pulmonary pressures compared to the previous measurement with the same pump speed in June 2023, indicating that the pump malfunction was not completely resolved. Due to pump thrombosis and peripheral embolization, we applied for Eurotransplant High Urgent Status, which was accepted by the committee.

## (Vér)rögös út Borsodból Bécsbe, avagy mélyvénás thrombositól a pulmonális thrombendarterectomiáig

Gerges Gábor<sup>1</sup>, Tóth Ferenc<sup>1</sup>, Sebő Nóra<sup>1</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>2</sup>, Péter Andrea<sup>3</sup>, Szántó Antónia<sup>4</sup>, Nagy Gergely György<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház, Kardiovaszkuláris és Belgyógyászati Centrum, Miskolc

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai osztály, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Immunológiai Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház, Kardiovaszkuláris és Belgyógyászati Centrum, Miskolc

### **Kulcsszavak:** CTEPH, pulmonális thrombendarterectomia, antifoszfolipid szindróma

A direkt ható orális alvadásgátló (DOAC/NOAC) gyógyszerek széleskörű elterjedése lényegesen egyszerűbbé és populációs szinten biztonságosabbá tette a vénás thrombembóliás (VTE) események kezelését, de tudjuk nem mindenkinél biztonságos. Előadásunkban egy esetbemutatót kapcsán ismertetjük a VTE ellátásának buktatóit, a krónikus embolizáció diagnosztikájának multimodalitását, majd a kezelésének lépcsőit, a terápia nem-invazív és invazív lehetőségeit.

25 éves férfi betegünknek VTE miatt ambuláns körülmények között dabigatran terápiát állítottak be. Ennek ellenére progresszív masszív tüdőembólia lépett fel. Központunkba sürgősséggel került felvételre, és az elvégzett képalkotó vizsgálatok (perfúziós scintigraphia, direkt pulmonális angiográfia és mellkas CT-angiographia) és invazív nyomásmérések krónikus thromboembóliás betegséget (jobb tüdőt elzáró krónikus thrombus) igazoltak. A NOAC terápia mellett jelentkező vénás embolizáció hátterében immunoserológiai vizsgálatok az EULAR/ACR kritériumok alapján szisztémás lupus erythematosushoz (SLE) társuló antifoszfolipid szindrómát (APL) igazoltak igen magas APL autoantitést titerekkel. Multidiszciplináris keretek között sikerült a beteg állapotát stabilizálni. A CTEPH kezelés goldstandardja, ha technikailag kivihető, a pulmonális thrombendarterectomiás (PEA) műtét. Több magyarországi centrum és nemzetközi együttműködéssel a beteget sikerült eljuttatni a bécsi klinikára (AKH), ahol sikeres PEA műtétet hajtottak végre.

Esetünk rávilágít VTE során az adekvát kivizsgálás jelentőségére, a NOAC terápia kontraindikációjára APL szindrómában.

A CTEPH terápia elbírálására minden egyes esetben specializált team szükséges (sebész, intervenció és PAH specialista). Kezelésként, elsődlegesen PEA műtét jön szóba, a gyógyszeres kezelés kiegészítő terápiának számít, szerepet játszhat a preop állapot stabilizálásában. Ahogyan az esetünk is igazolja a PEA műtét, egy beavatkozással, esélyt ad a CTEPH-s beteg gyógyulására.

## A bumpy road from Borsod to Vienna, or from deep vein thrombosis to pulmonary thrombendarterectomy

Gábor Gerges<sup>1</sup>, Ferenc Tóth<sup>1</sup>, Nóra Sebő<sup>1</sup>, Olga Hajnalka Bálint<sup>2</sup>, Andrea Péter<sup>3</sup>, Antónia Szántó<sup>4</sup>, Gergely György Nagy<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén County Central Hospital and University Teaching Hospital, Center for Cardiovascular Diseases and Internal Medicine

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, (Department of Adult Cardiology), Budapest

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Institute of Cardiology, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>4</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Immunology, Debrecen

<sup>5</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén County Central Hospital and University Teaching Hospital, Center for Cardiovascular Diseases and Internal Medicine, Miskolc

### **Keywords:** CTEPH, pulmonary thrombendarterectomy, antiphospholipid syndrome

The emergence and widespread use of direct-acting, non-vitamin K-antagonist oral anticoagulant (DOAC/NOAC) drugs has made the treatment of venous thromboembolic (VTE) events significantly simpler, but we know it is not safe for everyone. We present a case highlighting the pitfalls of VTE care, the multimodality of diagnostics and the non-invasive and invasive possibilities of therapy. Our 25-year-old male patient with a negative medical history was treated with dabigatran therapy in an outpatient setting due to VTE. Despite this, a massive pulmonary embolism progressing in several stages occurred. He was admitted to our cardiovascular center as a matter of urgency. The imaging tests performed (perfusion scintigraphy, direct pulmonary angiography and CT angiography) and invasive pressure measurements confirmed chronic thromboembolic disease (chronic thrombus occluding the right lung) and extremely high pulmonary pressure (met CTEPH criteria). Against the background of venous embolization with NOAC therapy, immunoserological studies have confirmed antiphospholipid syndrome (APL) associated with systemic lupus erythematosus (SLE) based on EULAR/ACR criteria with very high APL autoantibody titres. The gold standard of CTEPH treatment, if technically feasible, is pulmonary thrombendarterectomy (PTEA) surgery. With the help of several Hungarian centers and international cooperation, the patient was transported to the Vienna Clinic (AKH), where a successful PEA surgery was performed.

Our case highlights the importance of adequate examination during VTE, the contraindication of NOAC therapy in APL syndrome. CTEPH therapy requires a specialized team to evaluate each case. As a treatment, PTEA surgery is primarily treatment option. Medication is considered complementary therapy and may play a role in stabilizing the preop state. As our case proves, PTEA surgery, with an intervention, gives a chance for a patient with CTEPH to recover.



## A kevert graft rejekció kezelésének speciális szempontjai

Kurgyis Enikő Hajnalka

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológia Osztály, Felnőtt Kardiológia Osztály,  
Budapest

### **Kulcsszavak:** *rejekció, transzplantáció*

A kevert graft rejekció kezelésének speciális szempontjai szívátültetést követően a fatális rejekció előfordulási gyakorisága a műtétet követő első évben a legmagasabb. A 35 éves, veleszületett nagyér transzpozíció miatt Rashkind-septostomián, majd Senning- szerinti teljes korrekciós műtéten átesett férfi betegünk orthotopicus szívtranszplantációjára 2022. júliusában került sor. 2023. novemberében progrediáló decompenzációs tünetek miatt vettük fel Intézetünkbe haemodynamikailag releváns rejekció alapos gyanúja miatt. Echocardiográfián mindkét szívfelet érintő súlyos dysfunkció, megvastagodott kamrafalak, valamint közepes fokú mitralis és súlyos fokú tricuspidalis insuffitientia képe volt látható. Coronarográfia során kezdődő, dominálóan distalis lokalizációjú allograft vasculopathia ábrázolódtott. Az akutan elvégzett endomyocardialis biopszia eredményének megérkezése előtt nagy dózísú szteroid terápiát indítottunk. A coronarographiás kép alapján felmerült humoralis rejekció gyanúja, azonban azt a de novo, de alacsony DSA titer nem támasztotta alá. A terápia eszkalmazójaként plazmaferézist végeztünk, valamint iv IVIG terápiát adtunk. A biopszia eredménye ISHLT gr. 2, pAMR gr 2 rejekciót igazolt. Tekintettel arra, hogy a klinikum alapján a cellularis komponenszt tartottuk relevánsabbnak, a kezelést végül anti-thymocyt globulin adásával komplettáltuk. A már megkezdett ATG kezelés mellett egy alkalommal keringésleállás lépett fel, mely miatt azonnali perifériás V-A ECMO beültetés történt. A keringés azonnal stabilizálható volt, a keringéstámogatási igény megszűnt. Az ECMO kezelésről ezt követően a páciens leszoktathatóvá vált, a graft funkciója fokozatosan javult. A kialakult allograft vasculopathia miatt a fenntartó immunszuppresszív terápiát everolimussal egészítettük ki. A kevert rejekció gyógyszeres kezelésének megválasztásában a szövettani lelet mellett a klinikum és elsősorban a DSA vizsgálat helyes értelmezése elengedhetetlen.

## Special considerations in the management of mixed graft rejection

Enikő Hajnalka Kurgyis

Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Department of Adult Cardiology, Budapest

### **Keywords:** *transplantation, rejection*

*Special considerations in the management of mixed graft rejection After heart transplantation, the incidence of fatal rejection is highest in the first year after surgery. Our 35-year-old male patient, who underwent Rashkind septostomy followed by Senning total corrective surgery for congenital transposition of the great artery, underwent orthotopic heart transplantation in July 2022. He was admitted to our institution in November 2023 due to progressive decompensation symptoms with a strong suspicion of haemodynamically relevant rejection. Echocardiography showed severe dysfunction of both sides of the heart, thickened ventricular walls, and moderate mitral and severe tricuspid insufficiency. Coronary angiography showed incipient allograft vasculopathy with a predominantly distal location. High-dose steroid therapy was initiated before the results of the endomyocardial biopsy were obtained acutely. A suspicion of humoral rejection was raised by the coronarographic image, but was not supported by the de novo but low DSA titer. Plasmapheresis was performed as an escalation of therapy and IVIG therapy was given. Biopsy results confirmed ISHLT gr 2, pAMR gr 2 rejection. Considering that the cellular component was considered more relevant based on clinical findings, treatment was finally completed by administration of anti-thymocyte globulin. Circulation was immediately stabilised and the need for circulatory support was eliminated. The patient was then weaned off ECMO treatment and the graft function gradually improved. Because of the allograft vasculopathy that developed, maintenance immunosuppressive therapy was supplemented with everolimus. In addition to the histopathological findings, the correct interpretation of the clinical and especially the DSA examination is essential in the choice of the drug treatment for mixed rejection.*

## Pulmonalis embóliával szövődött peripartum cardiomyopathia, mint a betegség első manifesztációja egy Bland–White–Garland-szindrómás 25 éves nőbetegnél

Németh Barnabás Szabolcs<sup>1</sup>, Osadczuk András<sup>1</sup>, Rashed Aref<sup>2</sup>, Lupkovics Géza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Zalaegerszeg, Kardiológiai Osztály, Zalaegerszeg  
<sup>2</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Zalaegerszeg, Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Szívsebészeti Osztály, Zalaegerszeg

**Kulcsszavak:** Pulmonális embólia, cardiomyopathia, Bland–White–Garland-szindróma, ALCAPA

A Bland–White–Garland (BWG) szindróma ritka coronariafejlődési rendellenesség, amelyben a bal coronariás főtörzs az arteria pulmonalisból ered, emiatt bal-jobb shunt és coronariasteal-jelenség alakul ki. Nagyon ritka előfordulás jellemzi: 300 000 élveszülésből egy eset fordul elő, mely az összes kardiológiai malformáció 0,25–0,5%-a. Gyermekkori és felnőtt típusa különböztethető meg a patomorfológia alapján. A gyermekkori típus mortalitása 90% körül van, melynek oka a kollaterális keringés kialakulásának hiánya. Gyermekkori megjelenés esetén szívelégtelenség, cardiomyopathia vagy myocardialis infarktus léphet fel. A felnőtt típus esetén a kollaterális keringés biztosítja a myocardium vérellátását. Esetbemutatásunkban egy 25 éves nőbeteg történetét mutatjuk be, aki szülést követően pulmonális embólia és szívelégtelenség miatt került osztályunkra. EKG-n sinus tachycardia, balkamra terhelés látszott, myocardialis infarctus nem. ECHO jelentős mitralis insufficienciát, csökkent balkamra funkciót igazolt. SzívMR bal elülső le szálló ág (LAD) területi falmozgászavart írt le, coronaria embolisatio merült fel, myocarditis nem volt igazolható. Coronarográfia során igazolódott a főtörzs rendellenes eredése az arteria pulmonalisból. Az anomália pontosítására Coronaria CT vizsgálat is történt. Ezt követően szívsebészeti műtét történt kórházunkban, mely során a főtörzs repozíciója és műbillentyű beültetése történt. A műtét szövődménymentesen megtörtént, a beteg a rehabilitációt követően panaszmentessé vált, otthonába távozott. Esetbemutatásunk során egy ritka veleszületett betegség különös manifesztációját mutatjuk be, melynek pontos diagnosztikájához számos eszközös módszert felhasználtunk, ami a sikeres szívsebészeti megoldáshoz is segítségül szolgál.

## Pulmonary embolism with peripartum cardiomyopathy as the first manifestation of Bland-White-Garland syndrome in a 25-year-old woman

Barnabás Szabolcs Németh<sup>1</sup>, András Osadczuk<sup>1</sup>, Aref Rashed<sup>2</sup>, Géza Lupkovics<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Zalaegerszeg, Saint Raphael Hospital of Zala County, Department of Cardiology  
<sup>2</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Zalaegerszeg, Saint Raphael Hospital of Zala County, Cardiac Surgery Department, Zalaegerszeg

**Keywords:** Pulmonary embolism, cardiomyopathy, Bland-White-Garland syndrome, ALCAPA  
*Bland-White-Garland (BWG) syndrome – the anomalous origin of the left coronary artery (LCA) from the pulmonary artery (PA) – is a very rare congenital abnormality affecting 1 in 300.000 live births. This rare congenital malformation reported to occur in 0.25–0.5% of all congenital cardiac anomalies. The clinical and pathomorphological picture can be classified into 2 types: infantile or adult. The infantile type is associated with extremely high mortality in infants, reaching nearly 90%, thought to lack coronary collaterals; Heart failure, cardiomyopathy or myocardial infarction may occur. In the adult type collaterals are present or have developed in time to provide adequate blood supply to the myocardium. We report about a 25-year-old woman, who presented with pulmonary embolism and cardiac failure.*

*We report about a 25-year-old woman, who presented with pulmonary embolism and cardiac failure after childbirth. ECG showed sinus tachycardia, left ventricular strain, no myocardial infarction. ECHO confirmed significant mitral insufficiency and reduced left ventricular function. Cardiac MRI showed LAD regional wall motion disorder (coronary embolization), myocarditis could not be verified. Coronarography confirmed the abnormal origin of the main trunk from the pulmonary artery. A Coronary CT scan was also performed to clarify the anatomy. After that, heart surgery was performed in our hospital, during which the main trunk was repositioned and an artificial valve was implanted. The operation was performed without complications, the patient became symptom-free after rehabilitation and went home.*

*In our case presentation, we present a special manifestation of a rare congenital disease, for the accurate diagnosis of which we used a number of instrumental methods, which also helped in the successful heart surgery solution.*

## Kombinált pre-és postcapillaris pulmonalis hypertonia kezelése az új ESC guideline elvei alapján

Nógrádi Ágnes<sup>1</sup>, Hajdu Máté<sup>1</sup>, Porpáczy Adél<sup>2</sup>, Ilona Goják<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>3</sup>, Komócsi András<sup>2</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

**Kulcsszavak:** kombinált pre-és posztkapillaris pulmonalis hypertonia, jobbszívfél-elégtelenség, foszfodiészteráz-gátló kezelés, transthorakális echokardiográfia

**Bevezetés:** A pulmonalis hypertonia (PH) komplex etiológiájú kórkép, fő formái a pre- és posztkapillaris PH. Ezeket részletes diagnosztikai folyamat végén jobbszívfél-katéterezéssel (RHC) differenciálhatjuk. A kombinált pre-és posztkapillaris PH (Cpc-PH) a balszívfél-elégtelenség okozta PH kifejezett jobbszívfél-terheléssel is járó alcsoportja, melyben a pulmonális éknyomás (PAWP), a pulmonalis artériás középnyomás (mPAP) és a pulmonális vaszkuláris rezisztencia (PVR) is emelkedett. Korábban specifikus pulmonális vazodilatátor kezelést csak a prekapillaris csoportban alkalmaztak, ám a 2022-es ESC irányelv támogatja ezt Cpc-PH esetén is, súlyosan emelkedett PVR esetén (>5 WU).

**Esetbemutás:** A 64 éves nőbetegnél 35 éves korában ASD zárás történt. Anamnézisében szerepel még tüdőembolia, recidív pneumonia, 2. típusú diabetes. 2022 óta krónikusan pitvarfibrillál. Az utóbbi években súlyos szívelégtelenség tüneteivel többször hospitalizálták. Intersticiális tüdőbetegség gyanúja miatt steroid kezelést kapott. 2022-ben súlyosan dekompenzált állapotban, P(A)H iránydiagnózissal utalták klinikánkra. Echokardiográfián komprimált bal kamra, tág jobb kamra és pitvarok, szisztolo-diasztolés D-jel, kp. fokú mitralis és súlyos tricuspidalis regurgitáció, magas számított jobb kamrai nyomás (70 Hgmm) látszott. Krónikus pulmonalis embolizáció, autoimmun betegség, reziduális ASD, tüdőfibrózis kizárható volt. A lehetőségekhez képest euvolemiás állapotban RHC történt, ami emelkedett PAWP (19 Hgmm) mellett magas mPAP-t (41 Hgmm) és magas PVR-t (5,1 WU) igazolt. Otthoni O<sub>2</sub> terápia, vaspótlás, kombinált diuretikus terápia mellett egyedi méltányossági kérelemmel sildenafil kezelést kezdtünk. Ambuláns kontrollok során a klinikai és echokardiográfias kép jelentősen javult, a beteg O<sub>2</sub> igénye megszűnt.

**Következtetés:** A Cpc-PH komoly diagnosztikai és terápiás kihívást jelent. Az új ESC-PH irányelv alapján megkezdett sildenafil kezelést azonban jelentős javulást eredményezhet e betegcsoportban is.

## Treatment of combined post- and pre-capillary pulmonary hypertension according to the new ESC guideline

Ágnes Nógrádi<sup>1</sup>, Máté Hajdu<sup>1</sup>, Adél Porpáczy<sup>2</sup>, Ilona Goják<sup>1</sup>, Tamás Habon<sup>3</sup>, András Komócsi<sup>2</sup>, Réka Faludi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology

<sup>3</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

**Keywords:** combined post- and pre-capillary pulmonary hypertension, right heart failure, phosphodiesterase inhibitor therapy, transthoracic echocardiography

**Introduction:** Pulmonary hypertension (PH) is a disease of complex aetiology, with two main types: pre- and post-capillary PH, differentiated through an extensive diagnostic workup including right heart catheterization (RHC). Combined post- and pre-capillary pulmonary hypertension (Cpc-PH) is a subgroup of PH caused by left heart disease with a marked right heart overload, shown by combined elevation of pulmonary arterial wedge pressure (PAWP), mean pulmonary arterial pressure (mPAP) and pulmonary vascular resistance (PVR). Specific pulmonary vasodilators used to be reserved for pre-capillary PH, but the 2022 ESC guideline supports their use in case of Cpc-PH if PVR is severely elevated (>5 WU).

**Case report:** Past medical history of the 64 years old female patient includes ASD closure at age 35, pulmonary embolism, recidive pneumonia, type 2 diabetes, permanent atrial fibrillation since 2022 several hospitalizations for decompensated heart failure and steroid treatment for suspected interstitial lung disease. She was first referred to our institute in 2022, in a severely decompensated state, with a suspicion of P(A)H. Echocardiography showed compressed left and dilated right ventricle, systolo-diaastolic D sign, severe tricuspid regurgitation and elevated estimated RV pressure (70 mmHg). After exclusion of chronic pulmonary embolization, connective tissue disease, residual ASD, pulmonary fibrosis, as close to euvolemic state as possible, RHC was performed, showing elevated PAWP (19 mmHg), mPAP (41 mmHg) and high PVR (5.1 WU). Home O<sub>2</sub> therapy, iron supplementation and combined diuretic treatment was augmented by introducing sildenafil. During follow-up we saw a marked echocardiographic and clinical improvement, including discontinuation of home O<sub>2</sub> therapy.

**Conclusion:** Cpc-PH presents a diagnostic and therapeutic challenge to clinicians. Initiation of sildenafil therapy according to the new ESC guideline on PH often leads to marked improvement even in this patient group.

## Magas kockázatú bridge-to-transplant kezelés gyermekkorban – esetismertetés

Schunk Cecília Ilona<sup>1</sup>, Vilmányi Csaba<sup>2</sup>, Ablonczy László<sup>3</sup>, Fésüs Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet  
Gyermekszív Központ, Gyermekszív Központ

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet,  
Gyermekszív Központ

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Budapest

**Kulcsszavak:** gyermekkori szívtranszplantáció,  
pulmonalis hypertonia, eszközös keringéstámogatás

**Bevezetés:** A pulmonalis arteriális hypertonia (PAH), illetve a magas pulmonalis vascularis resistencia (PVR > 4 WU) a szívtranszplantáció kontraindikációját jelenti. Amennyiben a PAH szempontjából reverzibilitás feltételezhető, bal kamra támogató eszköz (LVAD) beültetése és PAH specifikus terápia a javasolt kezelés.

**Esetismertetés:** 14 éves obese serdülő 2 hónapos panaszokkal, szívelégtelenség tüneteivel került felvételre. Ehokardiográfia súlyos biventricularis dysfunctiót mutatott, ennek hátterében kardio-MR myocarditist véleményezett. Kombinált inotrop kezelés ellenére csak átmeneti stabilizációt sikerült elérni. Hemodinamikai vizsgálat pulmonalis hypertoniát és magas PVR-t (9,7 WU) igazolt. Tekintettel a hemodinamikai kontraindikációra, a progresszív keringési elégtelenségre, ill. a myocarditis miatti esetleges reverzibilitásra, LVAD beültetést végeztünk és PAH specifikus terápiát (sildenafilil – foszfodiészteráz-gátló) kezdtünk. Betegünknel egyúttal obstruktív alvási apnoe szindróma igazolódott (ez a PAH kialakulásában szerepet játszhatott). Éjszakai non-invazív légzéstámogatást vezetünk be, valamint kezelését endothelin receptor-antagonistával (bosentan) egészítettük ki. A posztoperatív időszakot véráram infekciók, utógondozását driveline infekció és fogászati góc nehezítette. Echoval a pulmonalis nyomás lassú csökkenését láttuk. 5 hónap kombinált kezelés után a PVR normalizálódása igazolódott, driveline infekciója gyógyult, aktiváltuk a várólistán. 15 hónap LVAD kezelést követően orthotop szívtranszplantációt végeztünk, azonban vérzéses szövődmények, majd súlyos, ECMO terápiával sem uralható keringési elégtelenség miatt a beteg elvesztettük.

**Következtetések:** Az LVAD kezelés, különösen, ha szövődményekkel társul, jelentős kockázatot jelent a szívtranszplantáció szempontjából. A kombinált PAH specifikus terápia szükségessége előrehaladott vascularis érintettséget jelzett, önmagában is jelentős rizikót hordozva. Mindezek ellenére a bridge terápia sikeres volt.

## High risk bridge-to-transplant treatment in childhood – case report

Cecília Ilona Schunk<sup>1</sup>, Csaba Vilmányi<sup>2</sup>, László Ablonczy<sup>3</sup>, Gábor Fésüs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre for Pediatric Cardiology, György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology Pediatric Heart Center

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** pediatric heart transplantation, pulmonary arterial hypertension, mechanical circulatory support

**Introduction:** Heart transplantation is contraindicated in pulmonary arterial hypertension (PAH) or significantly elevated pulmonary vascular resistance (PVR > 4 WU). If reversibility of PAH is suspected, left ventricular assist device (LVAD) implantation and PAH-specific therapy is the recommended treatment.

**Case report:** 14-year-old obese adolescent was admitted with progressive heart failure after 2 months of symptoms. Echocardiography revealed severe biventricular dysfunction, cardio-MR considered myocarditis as the background of heart failure. Despite combined inotropic treatment, transient stabilization could be achieved. A hemodynamic study confirmed pulmonary hypertension and high PVR (9.7 WU). Considering the hemodynamic contraindication, the progressive heart failure and possible reversibility due to myocarditis, LVAD was implanted and PAH specific therapy (sildenafilil - PDE3i) was started. The patient was also confirmed to have obstructive sleep apnea syndrome (it may also played a role in the development of PAH). Nocturnal non-invasive ventilation was started and his therapy was supplemented with endothelin receptor antagonist (bosentan). Postoperative period was complicated by bloodstream infection, follow-up was hampered by driveline infections and dental abscess. Ultrasound showed decrease in pulmonary pressure, hemodynamic study revealed normalisation of PVR after 5 months of combined treatment. Driveline infection was cured, so he was activated on the waiting list. After 15 months of LVAD treatment, we performed an orthotopic heart transplantation, but due to bleeding complications and severe heart failure unmanageable with ECMO therapy, we lost the patient.

**Conclusions:** LVAD treatment, especially when associated with complications, is a significant risk for heart transplantation. The need for combined PAH specific therapy indicated more advanced vascular involvement, carrying a significant risk in itself. Nevertheless, bridge therapy was successful.

## Aorta-protrúzióval implantált jobb coronaria stent pozicionálásának jelentősége a késői kimenetel szempontjából: esetismertetés

Kovács Gábor, Ungi Imre

Békés Megyei Központi Kórház, Invazív Kardiológia Részleg, Gyula

**Kulcsszavak:** ostialis stent implantáció, CTO

**Bevezetés:** Az aorto-ostialis coronaria stenosisok percutan coronaria intervencióval (PCI) történő kezelésének egyik legjelentősebb limitáló tényezője a stent-recoil, mely miatt gyakran alakul ki ISR (in-stent-restenosis), és válik szükségessé újabb intervenció. Az újbóli kanülálást akár lehetetlenné tévő protrúzió elkerülése érdekében kiemelkedő jelentőségű, de igen nehéz feladat az első ülésben kihelyezésre kerülő stent megfelelő pozicionálása.

**Beavatkozás:** 2001-ben infarktuson átesett 58 éves nőbeteg NSTEMI diagnózisával urgens PCI céljából került felvételre. Háromér-betegség igazolódott. Első ülésben LAD és CX-PCI történt. Perzisztáló panaszok miatt második ülésben jobb coronaria CTO (krónikus teljes okklúzió) megnyitását több stent implantálásával, melyek közül a proximális helyzetű az ostiumot is fedte. A recoronarographia a jobb coronaria ostiumában subocclusiót okozó in-stent-restenosisot igazolt, emiatt az ostiumba újabb stentet implantáltak. Az elmúlt év májusában effort angina miatt recoronarographia során jobb coronaria in-stent CTO-t észleltünk. A megítélés szubszelektív angiographiával volt lehetséges az aortába benyúló stent miatt. Az életminőséget korlátozó panaszok miatt CTO PCI mellett döntöttünk. A beavatkozás során a jobb coronaria kanülálása ismételen sikertelen volt a hosszú protrúzióval implantált stent miatt, így retrográd megközelítésre tértünk át. Az occlusion a retrográd dróttal és mikrokatóterrel átjutottunk, azonban a stent protrúziója miatt a drótot nem lehetett az aortában lebegő felvezető katóterbe juttatni, csupán lasszóval lehetett azt megfogni, és így tudtuk a katóterrel a stent proximális végnyílásába vezetni. Externalizálás után jó angiográfiai eredményű rekanalizációt végeztünk 2 stent implantációjával.

**Következtetés:** Az ostialis léziók PCI-ja során kiemelkedő fontosságú a stent optimális pozicionálása, mivel ISR, különösen CTO kialakulásakor előfordulhat, hogy anterográd úton nem lehetséges az ismételt revaszkularizáció.

## The late perspective of the importance of positioning right coronary stent implantation by aortic-protrusion: case report

Gábor Kovács, Imre Ungi

Békés County Central Hospital, Gyula, Invasive Cardiology Department

**Keywords:** ostial stent implantation, CTO

**Introduction:** One of its most significant limiting factors of treating aorto-ostial coronary stenosis with percutan coronary intervention (PCI) is stent recoil, which often results in ISR (in-stent-restenosis) and necessitates another intervention. Proper positioning of the stent to be placed in the first session is extremely important in order to avoid protrusion, which may even make re-cannulation impossible.

**Intervention:** A 58-year-old female patient with NSTEMI who suffered a heart attack in 2001 was presented for PCI. Three-vessel disease was confirmed. LAD and CX-PCI were performed in the first session. Due to persistent complaints, in the second session a RCA-CTO (chronic total occlusion) was opened by implanting stents, of which the proximal one also covered the ostium. Recoron. confirmed ISR causing subocclusion in the ostium of the RCA, for which reason a new stent was implanted in the ostium. In May of last year, due to angina, a RCA in-stent CTO was detected during recoron. Evaluation was possible with subselective angiography due to the stent extending into the aorta. Due to complaints limiting the quality of life, we decided on CTO PCI. Cannulation of the RCA was repeatedly unsuccessful due to the stent implanted with a long protrusion, so we switched to a retrograde approach. We passed the occlusion with the retrograde wire and microcatheter, however, due to the protrusion of the stent, it was not possible to pass the wire into the guide catheter floating in the aorta, it could only be grasped with a lasso and thus we were able to guide the catheter into the proximal end opening of the stent. After externalization, recanalization with good angiographic results was performed with the implantation of 2 stents.

**Conclusion:** During PCI of ostial stenosis, the optimal positioning of the stent is extremely important. In the case of ISR, especially in the case of CTO, it may happen that repeated revascularization is not possible by anterograde route.

## Csere vagy nem csere? Egy obstruktív mitrális műbillentyű megoldásának kérdései komplex kongenitális beteg esetében

Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Hajas Ágota<sup>3</sup>, Liptai Margit Csilla<sup>4</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>5</sup>, Kószegi Andrea<sup>6</sup>, Hartvánszky István Ifj.<sup>6</sup>, Giamberti Alessandro<sup>7</sup>, Hartvánszky István<sup>8</sup>, Kádár Krisztina<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képképző Diagnosztikai Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest

<sup>7</sup>IRCCS Policlinico San Donato, Milánó, Olaszország

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** mitrális műbillentyű obstrukció, ACHD, HTX

**Esetismertetés:** Esetünk egy 49 éves nőbetegét mutat be, akinek anamnézisében ASD, kongenitális tricuspidalis displasia és mitralis insufficiencia szerepel, melyek miatt mitralis és tricuspidalis műbillentyű implantáción és ASD záráson esett át 9 éves korában. A tricuspidalis műbillentyűt ezt követően két alkalommal került cserére, először trombózis második alkalommal pedig degeneráció miatt. Később neurológiai tünetek kapcsán került felfedezésre a mitralis műbillentyűn az emelkedett gradiens, azonban jó funkciójú és a beteg panaszmentességére való tekintettel csak után követés történt. Ambulanciánkon évek óta fennálló csökkent terhelhetőség miatt jelentkezett, TTE vizsgálat a korábbiakhoz képest is jelentősen emelkedett műbillentyű gradienst, súlyos obstruktív műbillentyű diszfunkciót igazolt. TEE során az occluderek szabadon nyitlak, trombotikus felrakódás nem ábrázolódott, így CT vizsgálatot végeztünk, melyen a bal kamra falában és az interatrialis septumon a mitralis annulus felől terjedő amorf meszesedések voltak azonosíthatók. A mitralis műbillentyű keret ventricularis felszínén az annularis és bal kamrai meszesedés körkörös, egyenetlen propagatioja volt látható, mely a műbillentyű szájadékát is szűkítette. Az elváltozás 3 dimenziós rekonstrukciója során még markánsabbá vált a bal kamra nagy részét érintő körkörös meszesedés. Multidiszciplináris csapatunk külföldi ACHD centrum segítségét kérte egy esetleges mitralis műbillentyű csere kivitelezésének lehetősége céljából, azonban a meszesedés elhelyezkedése és kiterjedése alapján a külföldi kolléga az esetet inoperábilisnak minősítette. A betegnél a későbbiekben HTX tervezett.

**Konklúzió:** Esetünk is igazolja, hogy komplex ACHD betegeknel különösen fontos a szoros utánkövetés, multidiszciplináris megközelítés és közös probléma megoldás. Műtét előtt az elváltozások 3 dimenziós rekonstrukciója rendkívül segítséget tud nyújtani mind indikáció eldöntésében mind pedig a beavatkozás megtervezésében.

## To replace or not replace? Management of an obstructive prosthetic mitral valve in a complex congenital patient

Luca Katalin Kuthi<sup>1</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>2</sup>, Ágota Hajas<sup>3</sup>, Margit Csilla Liptai<sup>4</sup>, Ádám Levente Jermendy<sup>5</sup>, Andrea Kószegi<sup>6</sup>, István Ifj. Hartvánszky<sup>6</sup>, Alessandro Giamberti<sup>7</sup>, István Hartvánszky<sup>8</sup>, Krisztina Kádár<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>7</sup>IRCCS Policlinico San Donato

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** prosthetic mitral valve obstruction, ACHD, HTX

**Case presentation:** We present a case of a 49-year-old female patient with a history of ASD, congenital tricuspid displasia and mitral regurgitation, for which she underwent mitral and tricuspid valve implantation and ASD closure at the age of 9 years. The tricuspid valve was subsequently replaced twice, the first time for thrombosis and the second time for degeneration. Later on, neurological symptoms were associated with the discovery of an elevated gradient in the mitral valve, but only a follow-up was performed due to good valve function and the patient's lack of complaints. In our outpatient clinic, due to years of decreased exercise capacity, TTE examination revealed a significantly elevated prosthetic valve gradient, also compared to the previous ones, and severe obstructive prosthetic valve dysfunction. During TEE, the occluders were opened freely, no thrombotic build-up was detected, therefore CT scan was performed, showing amorphous calcifications in the left ventricular wall and interatrial septum extending from the mitral annulus. The ventricular surface of the mitral valve frame showed a circular, uneven propagation of annular and left ventricular calcifications, which also narrowed the orifice of the valve. A 3-dimensional reconstruction of the lesion revealed even more prominent circular calcification involving most of the left ventricle. Our multidisciplinary team requested the assistance of a foreign ACHD centre for a possible mitral valve replacement, but the foreign colleague considered the case inoperable based on the location and extent of the calcification. In the future, HTX is planned for the patient.

**Conclusion:** Our case demonstrates that close follow-up, multidisciplinary approach and joint problem solving is particularly important in complex ACHD patients. A 3-dimensional reconstruction of lesions before surgery can be extremely helpful both in deciding the indication and in planning the intervention.

## Szükséges-e az ICD profilaxis gyermekkori kardiális fibrómában?

Lorencz Péter<sup>1</sup>, Környei László<sup>2</sup>, Fésüs Gábor<sup>3</sup>, Ablonczy László<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gyermekszív Központ

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Gyermekszív Központ

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** *fibroma, ritmuszavar, ICD,*

**Bevezetés:** A ritka, legtöbbször benignus kardiális tumorok teendőt kiáramlási obstrukció, illetve malignus ritmuszavar esetén igényelnek. Fibroma esetén, ha tumorrezekció nem lehetséges, primer prevencióként gyógyszeres vagy eszközös (ICD-beültethető kardioverter defibrillátor) terápia jön szóba. Esetünkkel a ritmuszavarok gyermekkori prevenciójának nehézségeire szeretném felhívni a figyelmet.

**Esetismertetés:** A jelenleg 17 éves betegünknel 3 éves korában, aritmias szív működés kapcsán került felismerésre a bal kamra szabad falához csatlakozó, áramlási akadályt nem okozó, soliter tumor. Holter vizsgálaton jelentős gyakorisággal (27%) kamrai extraszisztolia, illetve repetitív, rövid ideig tartó monomorf kamrai tahikardia volt látható. Amiodaron kezelés indult, mely az extraszisztolik számát csökkentette, de a ritmuszavart teljesen nem tudta megszüntetni. Kardio-MR alapján a szabad fali miokardium igen vékonynak ábrázolódott, ezért a daganat teljes vagy részleges eltávolítását elvetettük. Elektrofiziológiai vizsgálatot végeztünk, melyen kamrai ingerlés mellett tartós, magas frekvenciájú kamrai tahikardia volt kiváltható, ezért ICD beültetése mellett döntöttünk. Az eseménytelen subcutan ICD beültetését követően, a gondozás során számtalan komplikációba ütköztünk, beállítási nehézségek (T oversensing), a sensing elektróda törés, majd diszlokációja formájában. A következő 5 évben számos alkalommal inappropriátes shock-t észleltünk, ezért endokardiális rendszerre cseréltünk, amint a testméretek megengedték. Az ezt követő 5 év eseménytelen volt, majd 2023-ban ismételtelen jelentkezett malignus kamrai tahikardiája, melyet az ICD sikeresen terminált.

**Következtetés:** A gyermekkorban felismert kardiális fibróma az esetek egy részében malignus ritmuszavart indukálhat, melynek valószínűségét a tumor rezekciója csökkentheti. Figyelembe véve, hogy a kisgyermekkori ICD beültetés számos komplikáció forrása lehet, gondos kockázat/haszon mérlegelés szükséges mind a beültetés indikációjá, mind a technikai kivitelezés szempontjából.

## ICD prophylaxis in cardiac fibroma in childhood – necessary or not?

Péter Lorencz<sup>1</sup>, László Környei<sup>2</sup>, Gábor Fésüs<sup>3</sup>, László Ablonczy<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Child Care Center

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center

<sup>3</sup>Centre for Pediatric Cardiology, György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** *fibroma, arrhythmia, ICD*

**Introduction:** *Benign cardiac tumors require intervention in case of outflow obstruction or malignant arrhythmias. If the diagnosis is fibroma and tumor resection is not possible, drug or ICD (implantable cardioverter defibrillator) therapy is considered as a primary prevention. With this presentation, the authors would like to draw attention to the difficulties of prevention of cardiac arrhythmias in children.*

**Case presentation:** *A 3-year-old patient, presented with cardiac arrhythmia, has been diagnosed with a solitary tumor attached to the free wall of the left ventricle without hemodynamic consequence. Ventricular extrasystoles (VEs) and repetitive monomorphic ventricular tachycardia (VT) were detected on 24-hour Holter monitoring. Amiodarone treatment reduced the number of VEs, however, it could not eliminate the arrhythmia. Based on cardiac MR, tumor resection was not possible. During the electrophysiological study sustained high-frequency VT was triggered which indicated ICD implantation. Due to small body size subcutaneous ICD implantation was performed. During the follow-up numerous complications were detected, including T-wave oversensing and several inappropriate shock, sense electrode breakage, and electrode dislocation. As soon as body sizes allowed, we switched to an endocardial system. The subsequent 5 years were uneventful. In 2023, the 17-year-old patient recurred with malignant ventricular tachycardia, which was successfully terminated by the ICD.*

**Conclusion:** *Cardiac fibroma detected in childhood may cause malignant arrhythmia. Risk of arrhythmias can be reduced by tumor resection. ICD implantation in young children can be a source of many complications, therefore careful risk/benefit assessment is required both in terms of indication for implantation and technical implementation.*

## Szubintimális intravaszkuláris koszorúér lithotripszia avagy amikor másik oldalról támadjuk a kalciumot

Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Sasi Viktor<sup>1</sup>, Szűcsboros Tamás<sup>1</sup>, Achim Alex<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>2</sup>University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hatieganu", Medicala 1 Invasive Cardiology Department, Cluj-Napoca, Romania

**Kulcsszavak:** krónikus koszorúér elzáródás, koszorúér lithotripszia

**Bevezetés:** Az intravaszkuláris lithotripszia (IVL) egy új, lökéshullámokat alkalmazó ballonos technika, amely a súlyosan, körkörös meszes koronária léziók kezelésére alkalmas. Az utóbbi időben az IVL-t egyre gyakrabban alkalmazzák a krónikus teljes elzáródás (CTO) perkután koszorúér intervenciója (PCI) során is az eszközök közlekedésének valamint a stent optimális feltárgulásának elősegítésére.

**Eset:** A 72 éves férfi beteg kórtörténetében generalizált érbetegség, többszörös koronária intervenció, valamint kis terhelésre jelentkező, gyógyszeres terápiára refrakter angina szerepelt. Koronarográfia a korábban a jobb koronáriában hosszan implantált stentsor elzáródását igazolta, amely viabilis miokardium területet látott el. RCA CTO intervenció során, antegrád drót eszkálició technikával sikerült az RCA disztális valódi lumenébe jutni, igaz a korábban stentelt szegmensnél hosszú szubintimális szakasszal. A szubintimális térbe a korábbi stentek mellé újonnan implantált stentek ("double barrel" megjelenés) nagy nyomású utántágítások ellenére inkomplett expanziót mutattak. Ennek hátterében intravaszkuláris ultrahang vizsgálat (IVUS) az eredeti stentek falában lévő meszes neoatheroszklerózist, valamint a natív ér médiának jelentős körkörös, nem táguló meszesedését igazolta. IVL-el kiegészített második beavatkozás során 80 pulzációt leadása történt 4,00 mm-es IVL ballonnal, amelyet sikeres nagynyomású utántágítás követett. Így a korábban konvencionális technikákkal tovább nem expandálható, stentelt RCA mid szegmensn mintegy 100%-os utótágulást tudunk elérni a minimális stentelt áréát 5,2 mm<sup>2</sup>-ről 10,1 mm<sup>2</sup>-re növelve.

**Következtetések:** Jelen esetünkben az IVL egy újszerű alkalmazását mutattuk be CTO PCI során. Nevezetesen a súlyosan kalcifikált in-stent CTO PCI kontextusában a szubintimálisan alkalmazott IVL modifikálhatja az érfal koncentrikus meszesedését, így megkönnyítve a szubintimális stent megfelelő expanzióját.

## Subintimal coronary intravascular lithotripsy: Attacking calcium from behind

Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Zoltán Jambrik<sup>1</sup>, Kornél Manó Kákonyi<sup>1</sup>, Viktor Sasi<sup>1</sup>, Tamás Szűcsboros<sup>1</sup>, Alex Achim<sup>2</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hatieganu", Medicala 1 Invasive Cardiology Department, Cluj-Napoca, Romania

**Keywords:** Chronic total occlusion, intravascular lithotripsy

**Introduction:** Intravascular lithotripsy (IVL) using acoustic shockwaves by way of a balloon-based delivery system is a novel technique for the treatment of severely calcified, concentric coronary lesions. Lately IVL is being utilized more frequently in chronic total occlusion (CTO) percutaneous coronary intervention (PCI) as well to facilitate equipment delivery and optimal stent expansion.

**Case:** A 72-year-old male patient with a history of polyvascular disease and several coronary interventions presented to our department due to angina at minimal exertion despite optimal medical therapy. A long in-stent right coronary artery (RCA) CTO supplying viable myocardium was found to be behind the complaints. During the first RCA CTO procedure employing an antegrade wire escalation technique, a wire could be advanced in the distal true lumen of the RCA, but with long subintimal tracking, behind the old stent. Newly implanted stents (running parallel to the old ones in the subintimal space in a double barrel fashion) remained in parts underexpanded even after post-dilatation at high pressures. This could be attributed to calcific neoatherosclerosis in the original stent wall as well as substantial calcification within the vessel's media, as shown by intravascular ultrasound (IVUS). During a second procedure eighty pulsations were administered using a 4.0 mm IVL balloon with subsequent non-compliant 4.0 mm balloon dilations in the mid-RCA. A 100% increase in the minimal stented area (from 5.2 mm<sup>2</sup> to 10.1 mm<sup>2</sup>) could be achieved in the mid RCA segment correcting the previous under expansion.

**Conclusions:** In the current case report we describe a novel application of IVL in CTO PCI. Namely in the context of in-stent CTO PCI within heavily calcified vessels, subintimal IVL can modify concentric calcium and improve vessel compliance to facilitate subintimal stenting.



## Darázscsípés okozta anafilaxiás reakciót követő miokardiális infarktus: Kounis-szindróma

Osváth Adrienn, Sánta János, Béres Zoltán, Kőszegi Zsolt

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósza András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

### **Kulcsszavak:** ACS, anafilaxia, Kounis-szindróma

A Kounis-szindróma akut allergiás esemény talaján kialakuló ACS-t jelent.

Egy 80 éves, többször koronária stent beültetésen átesett, ismert darázscsípésre allergiás férfi beteg esetét ismertetjük, aki súlyos anafilaxiás reakciót követően STEMI miatt került felvételre osztályunkra. A beteget otthonában darázs csípte meg, majd mentőszolgálat látta el anafilaxia okozta sokkos állapot miatt. Helyszínen a beteg állapota javult, de mellkasi fájdalmat panaszott. EKG-n inferior elvezetésekben ST-elevációt észleltek. Kettős trombocita aggregáció gátló telítést és heparin adását követően a beteget hemodinamikai laborunkba szállították. Urgens koronarográfia a korábban főtörzsbe implantált stentben félárnyékos telődéseket mutatott, melyek trombusok jelenlétére utaltak, de szignifikáns mértékű okklúziót nem okoztak. Az elülső leszálló ágon érdemi fali eltérés nem ábrázolódott, de meglassult kontrasztáramlást láttunk. A jobb koronária és a körbefutó ág főágán sem volt szignifikáns szűkület. Az intervenciót megelőzően további heparinizálás mellett iv. eptifibatid bólust adtunk. A laboratóriumi eredmények közül kiemelendő a CKMB emelkedés. Echokardiográfia jó bal kamra funkciót, a csúcs, a lateralis fal és az anterior fal csúcsi kétharmadának hipokinézisét mutatta.

A Kounis-szindróma patomechanizmusában a hiszocjétekből és eosinofil granulocitákból felszabaduló mediátorok hatású hangszülőzések. Trombus képződhet a natív érszakaszokon plakkerózióval/ruptúrával összefüggésben, vagy a korábban beültetett stent területén. Esetünkben a katéterezés időpontjában a főtörzs stentben voltak kimutathatók non-okklúziós trombusok. Feltételezzük, hogy az innen eredő disztális embolizáció okozta az echon detektált regionális falmozgások területén a szubendokardiális infarktust. Kezelésünk során az anafilaxia és az ACS együttes terápiáin kívül fontosnak tartottuk a GP IIb/IIIa adását is, amely megítélésünk szerint hozzájárulhatott a további trombusképződés és embolizáció megakadályozásához.

## Myocardial infarction caused by anaphylactic reaction due to wasp stings: Kounis syndrome

Adrienn Osváth, János Sánta, Zoltán Béres, Zsolt Kőszegi

Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósza András Teaching Hospital, Nyíregyháza, Cardiology Department, Nyíregyháza

### **Keywords:** ACS, anaphylaxis, Kounis syndrome

Kounis syndrome is an ACS caused by an acute allergic event.

We present a STEMI case of an 80-year-old male patient with multiple coronary stent implantations and a known allergy to wasp stings in the history. The patient was stung by a wasp at home and was treated by the ambulance service due to anaphylactic shock. On the spot, the patient's condition improved but he complained of chest pain. ECG showed ST elevation in inferior leads. After the administration of heparin and dual antiplatelet therapy in a loading dose, the patient was transported to our hemodynamic laboratory. Urgent coronary angiography showed contrast filling defects in the previously implanted stent of the left main coronary suggesting the presence of thrombi without significant occlusion. The anterior descending branch did not show significant contour abnormalities, but slower contrast flow was detected. There was no significant lesion in the main branch of the left circumflex artery and in the right coronary. Before the intervention, following additional heparinization, intravenous bolus administration of eptifibatid was administered. Blood tests showed an increase of CKMB level. Echocardiography presented good left ventricular function, hypokinesia of the apex, lateral wall and apical two-thirds of the anterior wall.

In the pathomechanism of Kounis syndrome, the effect of mediators released from mast cells and eosinophilic granulocytes is emphasized. Thrombogenic mediators can facilitate thrombus formation in formerly implanted stents or in native vessels in association with plaque erosion/rupture. In our case, non-occlusive thrombi were detected in the left main coronary stent during catheterization. We assume, that these thrombi were the source of distal embolization that caused the subendocardial infarction and impaired wall motion in some regions. In our opinion, the administration of GP IIb/IIIa had an important additional role in preventing further thrombus formation and embolization.

## Patadobogást hallunk: lovak vagy zebrák?

Solyomosi Balázs<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Rákóczi Éva<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>4</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>5</sup>, Sepp Róbert<sup>6</sup>, Andrka Péter<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnett Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnett Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Debrecen

<sup>4</sup>Észak-pesti Centrumkórház - Honvédkórház, Kardiológia Osztály

<sup>5</sup>Észak-pesti Centrumkórház - Honvédkórház, Budapest

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** Fabry-kór, hipertrófiás kardiomiopátia, multimodális kivizsgálás

**Bevezetés:** Az ESC 2023-ban publikált kardiomiopátia irányelve a kardiomiopátiák fenotípus alapú megközelítését hangsúlyozza, melyben a multimodális kivizsgálás kulcsfontosságú szerepet kap. Stratégiai fontosságú a HCM fenokópiák hátterében felmerülő specifikus etiológiák keresése a komplex diagnosztikai algoritmus során, mely döntően befolyásolhatja a valódi körkép terápiáját, prognózisát.

**Esetbemutató:** Az 54 éves férfi korábban végzett szív MR vizsgálat alapján valószínűsített HCM miatt került referálásra Intézetünkbe. Anamnézisében hipertónia és Hashimoto-tireoiditis szerepel. Családi anamnéziséből kiemelendő édesanyja 2 férfi és 1 nő testvérénél bekövetkezett 55 év alatti hirtelen halál. Fizikális vizsgálat során testszerte angiokeratomának megfelelően eltérések voltak fellelhetőek. Echokardiográfia HCM kritériumait elérő, aszimmetrikus bal kamra hipertrófiát (BKH) ábrázolt érdemi kiáramlási obstrukció nélkül. Kontroll szív MR súlyos BKH, emelkedett bal kamrai izomtömeg, normál volumenek és dimenziók mellett bazális és inferolaterális heg jelenlétét igazolta, amely alapján Fabry-kór (FD) lehetősége merült fel. Ezirányú célzott genetikai és  $\alpha$ -galaktozidáz (GLA)-enzimaktivitás vizsgálat során a GLA génben egy hemizigóta mutáció került azonosításra, a globotriaoszil-szfingozin (lyso-Gb3) biomarker megnövekedett koncentrációja mellett megerősítve ezzel az FD diagnózisát, új patogén mutáció azonosításával (c.1139C>A; p.Pro380His). A beteg ezt követően dedikált Fabry-ambulancián került gondozásba vételre, célzott terápia ( $\alpha$ -GLA enzim pótlás) elindult.

**Konklúzió:** Az FD a HCM fenokópiák egy relatíve ritka formája, melynek diagnózisában segíthet a megfelelő anamnéziszefelvétel, a kardiális és extrakardiális „red flag”-ek keresése, a multimodális kivizsgálás. Esetünkben az FD hátterében a szakirodalomban eddig még nem ismert mutációt sikerült igazolnunk.

## Hoofbeats approaching: horses or zebras?

Balázs Solyomosi<sup>1</sup>, Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>2</sup>, Éva Rákóczi<sup>3</sup>, Dávid Pilecky<sup>1</sup>, Zsuzsanna Majoros<sup>4</sup>, Róbert Gábor Kiss<sup>5</sup>, Róbert Sepp<sup>6</sup>, Péter Andrka<sup>2</sup>, Zsolt Piróth<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>2</sup>, Balázs Muk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>University of Debrecen Clinical Center, Debrecen

<sup>4</sup>North-Pest Central Hospital - Military Hospital, Cardiology Department, Budapest

<sup>5</sup>North-Pest Central Hospital - Military Hospital, Budapest

<sup>6</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology, Szeged

**Keywords:** Fabry-disease, hypertrophic cardiomyopathy, multimodality investigation

**Introduction:** The ESC Cardiomyopathy Guidelines published in 2023 emphasize a phenotype-based approach to cardiomyopathies, in which multimodality investigation plays a key role. It is of strategic importance to search for specific etiologies underlying hypertrophic cardiomyopathy (HCM) phenocopies in a complex diagnostic algorithm, which may have a crucial impact on the therapy and prognosis of the actual pathology.

**Case presentation:** A 54-year-old man was referred to our Institute for suspected HCM based on a previous cardiac MRI. His medical history included hypertension and Hashimoto's thyroiditis, with a family history including the sudden death of 2 male and 1 female siblings of his mother below 55 years of age. Physical examination revealed abnormalities consistent with angiokeratoma throughout his body. Echocardiography showed asymmetric left ventricular hypertrophy (LVH), meeting HCM criteria without significant outflow obstruction. Control cardiac MRI demonstrated severe LVH, increased left ventricular mass, normal volumes and dimensions, and the presence of basal and inferolateral scar, suggesting the possibility of Fabry disease (FD). Targeted genetic and  $\alpha$ -galactosidase (GLA) enzyme activity testing identified a hemizygous mutation in the GLA gene with increased levels of the biomarker globotriaosyl-sphingosine (lyso-Gb3), confirming the diagnosis of FD, with the identification of a novel pathogenic mutation (c.1139 C>A; p.Pro380His). The patient was admitted to a dedicated Fabry outpatient clinic, and targeted therapy was initiated ( $\alpha$ -GLA enzyme supplementation).

**Conclusions:** FD is a relatively rare form of HCM phenocopies. The diagnosis can be aided by appropriate history taking, search for cardiac and extracardiac red flags and applying multimodal investigation. In our case, we confirmed a mutation in the background of FD, that has not yet been reported in the literature.

## Prediabetes mellitus egy alulértékelt kockázati tényező, mely szív- és érrendszeri megbetegedések fokozott kockázatával jár

Farkas András<sup>1</sup>, Lakos Barnabás Ákos<sup>2</sup>, Szikszai Estella Anna<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Pintér Jenő Antal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Kardiológia

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** prediabetes mellitus, szív- és érrendszeri betegségek kockázati tényezői, szívelégtelenség, iszkémiás szívbetegség

**Bevezetés:** A prediabetes mellitus (preDM), olyan emelkedett vércukorszinteket jellemez, melyek még nem érik el a cukorbetegség kritériumait. A preDM kardiovaszkuláris betegségekkel való összefüggése nem teljesen tisztázott. Jelen tanulmány célja a preDM előfordulásának és a kardiovaszkuláris morbiditásokkal való összefüggésének vizsgálata volt hospitalizált kardiológiai betegek körében.

**Módszerek:** Kardiológiai osztályunkra 2017. január 1. és 2019. december 31. között felvett 669 beteg adatait retrospektíven elemeztük, a betegeket normoglikémiás, preDM és diabetes mellitus (DM) csoportba sorolva. A kardiovaszkuláris megbetegedések előfordulását hasonlítottuk össze a csoportok között.

**Eredmények:** Szűrővizsgálataink a kardiológiai betegek 14%-át normoglikémiásnak, 24%-át preDM-esnek, 62%-át pedig DM-osnak minősítették. A szívelégtelenség (32% a normoglikémiásoknál, 35% a preDM csoportban és 46% a DM csoportban;  $p < 0,05$ ), a krónikus ischaemiás szívbetegség (38% a normoglikémiásoknál, 51% a preDM csoportban és 59% a DM csoportban;  $p < 0,05$ ), és a korábbi akut miokardiális infarktus (12% a normoglikémiásoknál, 23% a preDM csoportban és 15% a DM csoportban;  $p < 0,05$ ) előfordulása jelentősen magasabb volt a preDM betegeknél a normoglikémiás csoporttal összehasonlítva. Nem találtunk szignifikáns összefüggést a pitvarfibrilláció vagy a perifériás artériás betegség előfordulása és a glikémiás státusz között.

**Következtetés:** A kórházi felvétel előtt gyakran aluldiagnosztizált preDM a szívelégtelenség és az iszkémiás szívbetegség emelkedett előfordulásával jár együtt. Adataink hangsúlyozzák a preDM korai felismerésének és kezelésének fontosságát a rutin kardiológiai ellátásban, mivel a preDM egy kezelhető rizikófaktor a fenti szívbetegségeknek.

## Prediabetes mellitus as an underrecognized risk factor is associated with increased risk of cardiovascular morbidities

András Farkas<sup>1</sup>, Barnabás Ákos Lakos<sup>2</sup>, Estella Anna Szikszai<sup>2</sup>, Attila Farkas<sup>3</sup>, Jenő Antal Pintér<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** prediabetes mellitus, cardiovascular risk factors, heart failure, ischaemic heart disease

**Introduction:** Prediabetes mellitus (preDM) is a condition characterized by elevated blood glucose levels that do not meet the criteria for diabetes mellitus (DM). The association between preDM and cardiovascular diseases has not been fully characterized yet. The present study aimed to investigate the prevalence of preDM and its association with cardiovascular morbidities in hospitalized cardiology patients.

**Methods:** Data from 669 consecutive patients admitted to our Cardiology Ward between January 1, 2017, and December 31, 2019, were retrospectively analysed, categorizing individuals into normoglycemic, preDM, and DM groups. The incidence of cardiovascular morbidities was compared across these three groups, with a primary focus on the preDM population.

**Results:** Screening tests categorized 14%, 24% and 62% of the patients into the normoglycemic, the preDM, and the DM groups, respectively. The prevalences of heart failure (32%, 35% and 46% in normoglycemic, preDM and DM groups, respectively;  $p < 0.05$ ), chronic ischemic heart disease (38%, 51% and 59% in normoglycemic, preDM and DM groups, respectively;  $p < 0.05$ ), and prior acute myocardial infarction (12%, 23% and 15% in normoglycemic, preDM and DM groups, respectively;  $p < 0.05$ ) were significantly elevated even in the preDM group as compared with the normoglycemic group. No significant correlation was found between the prevalence of atrial fibrillation or peripheral arterial disease and glycaemic status.

**Conclusion:** PreDM is associated with heart failure, ischaemic heart disease and myocardial infarction in hospitalized cardiac patients. Our study underscores the critical need to recognize preDM early in routine cardiac care, as preDM is a treatable and significant risk factor of the above cardiovascular diseases.

## A szervetlen pirofoszfát szerepe a kardiális kalcifikáció kialakulásában

Juhász Dénes<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>,  
Jermendy Ádám Levente<sup>3</sup>, Dósa Edit<sup>4</sup>, Sipos Barbara<sup>1</sup>,  
Polgár László<sup>1</sup>, Szrenkó Blanka<sup>1</sup>, Nyárády Balázs<sup>4</sup>,  
Nagy Áron<sup>5</sup>, Demjén Zsófi<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Szeri Flóra<sup>6</sup>,  
Nagy Anikó Ilona<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző Diagnosztikai Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenció Radiológiai Tanszék

<sup>5</sup>MTA TTK, Molekuláris Élettudományi Intézet

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** aorta sztenózis, szervetlen pirofoszfát, komputertomográfia, calcium score

**Bevezetés:** Az aorta stenosis (AS) egy gyakori, kezelés nélkül súlyos szövődményekhez vezető betegség. Az aorta billentyű elmeszesedésért felelős folyamatok mai napig tisztázatlanok. Korábbi kutatások a szervetlen pirofoszfát (PPI) inhibitor szerepét igazolták a lágyzöveti kalcifikáció folyamatában. *Ex vivo* rendszerben az aorta billentyű kalcifikáció mechanizmusában igazolták a PPI szerepét, klinikai vizsgálatban viszont még nem tanulmányozták a keringő PPI szerepét ebben a kontextusban, mivel a vérplazmából, történő PPI meghatározás módszertanát csak a közelmúltban írták le.

**Célkitűzés:** Célunk az aorta billentyű kalcifikációt (CAS) meghatározó tényezők azonosítása volt, különös tekintettel a PPI szerepére.

**Módszerek:** Prospektív vizsgálatunkba 93 konsekutív pácienszt vontunk be, akiknél klinikai indikációval szív CT angiográfia (CTA) vizsgálat készült. A CTA vizsgálat napján egy átfogó laboratóriumi panel készült, beleértve a szisztémás PPI meghatározását is. A natív CT felvételeken a CAS-t Agatston-módszerrel kvantifikáltuk. Spearman korrelációval vizsgáltuk a PPI mellett a hagyományos kardiovaszkuláris rizikófaktorok és laboratóriumi paraméterek összefüggését az aorta billentyű kalcifikáció mértékével.

**Eredmények:** A CAS értéke szignifikáns összefüggést mutatott a betegek életkorával ( $r = 0,628$ ;  $p < 0,001$ ), vesefunkciójával ( $r = -0,369$ ;  $p < 0,001$ ), LDL koleszterin szintjével ( $r = 0,294$ ;  $p = 0,008$ ), valamint a sztatin terápiával ( $r = 0,286$ ;  $p = 0,02$ ), ugyanakkor a plazma PPI szinttel nem találtunk összefüggést [JD1] ( $r = 0,045$ ;  $p = 0,696$ ). Ahogyan várható volt, a keringő PPI szintje szignifikánsan korrelált a vérplazma alkalikus foszfatáz aktivitásával ( $r = -0,253$ ;  $p = 0,029$ ), de egyéb más vizsgált paraméterekkel nem találtunk összefüggést.

**Következtetések:** A PPI igazolt kalcifikációt gátló hatása ellenére, nem-szelektált betegek körében nem találtunk összefüggést a keringő PPI mennyisége és az aorta billentyű meszesedés mértéke között.

## The Role of Inorganic Pyrophosphate in the Development of Cardiac Calcification

Dénes Juhász<sup>1</sup>, Bálint Szilveszter<sup>2</sup>,  
Ádám Levente Jermendy<sup>3</sup>, Edit Dósa<sup>4</sup>, Barbara Sipos<sup>1</sup>,  
László Polgár<sup>1</sup>, Blanka Szrenkó<sup>1</sup>, Balázs Nyárády<sup>4</sup>,  
Áron Nagy<sup>5</sup>, Zsófi Demjén<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, Flóra Szeri<sup>6</sup>,  
Anikó Ilona Nagy<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology

<sup>5</sup>Research Centre for Natural Sciences

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** aortic stenosis, inorganic pyrophosphate, computer tomography, calcium score

**Introduction:** Aortic stenosis is a common valvular heart disease, if left untreated can lead to severe complications. The underlying pathophysiological mechanisms remains poorly understood. Inorganic pyrophosphate (PPI) is an established inhibitor of calcification. PPI has been previously implicated in the pathomechanism of AV calcification in *ex vivo* models. However, because the methodology of PPI measurement from biological samples has only been recently established, a potential association between plasma PPI levels and the degree of AV calcification *in vivo* has not yet been investigated.

**Purpose:** Our aim was to identify determining factors of aortic valve calcification (AVC), emphasizing on the role of PPI.

**Methods:** Our prospective study included 93 consecutive patients, who underwent clinically indicated cardiac CT angiography (CCTA). A comprehensive laboratory panel and PPI samples were obtained at the time of CCTA. AVC was quantified using the Agatston method based on native CT scans. Spearman correlation was performed to examine the potential associations between AVC and PPI level, cardiovascular risk factors, laboratory parameters.

**Results:** A significant correlation was found between AVC and patient age ( $r = 0,628$ ;  $p < 0,001$ ), renal function ( $r = -0,369$ ;  $p < 0,001$ ), LDL cholesterol level ( $r = 0,294$ ;  $p = 0,008$ ), and ongoing statin therapy ( $r = 0,286$ ;  $p = 0,02$ ), however there was no association regarding plasma PPI level ( $r = 0,045$ ;  $p = 0,696$ ). As expected, systemic PPI level significantly correlated with the plasma alkaline phosphatase activity ( $r = -0,253$ ;  $p = 0,029$ ), while no association was found with other examined parameters.

**Conclusion:** Despite the established inhibitor role of PPI in calcification, there were no associations between circulating PPI level and the extent of AVC, regarding non-selected patients.

## Colorectalis carcinomás betegek kardiovaszkuláris eseményeinek és halálzásának vizsgálata: Hazai retrospektív 5 éves követéses vizsgálat eredményei

Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>, Prohászka Bence<sup>1</sup>, Drobní Zsófia Dóra<sup>2</sup>, Sándor Zsófia<sup>3</sup>, Blasszauer Celia<sup>3</sup>, Reibl Dániel<sup>3</sup>, Komka Ida<sup>3</sup>, Masszi Tamás<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>MedicalScan Kft., Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Hematológia, Budapest

**Kulcsszavak:** kardio-onkológia, 6881 beteg, vastagbél-daganat, MACE események, 5 éves túlélés

**Bevezetés:** A kardio-onkológia egy határterületi tudományág, melynek célja a daganatellenes kezelés optimalizálása és a CV szövődmények minimalizálása. WHO adatok szerint hazánk a colorectalis (CRC) morbiditásban, mortalitásban első helyen áll az EU-ban. Feltételeztük, hogy CRC mutatók összefüggésben állnak a CV rizikófaktorokkal és a komorbiditásokkal, kölcsönösen befolyásolva a várható életkilátást.

**Célkitűzés:** CRC-s betegek kiindulási demográfiai, klinikai paramétereinek és az 5 éves túlélés, valamint a követés során fellépő major CV események (MACE) közötti összefüggések vizsgálata, a MACE és a halálzás prediktorainak meghatározása.

**Módszer:** NEAK adatbázisában a 2015-ben frissen diagnosztizált hazai CRC-s beteget vizsgáltuk. Egy- és többváltozós competing risk analízist, Charlson Comorbidity Indexet (CCI score), Cox Proportional Hazards modellt, és Kaplan–Meier görbéket alkalmaztunk.

**Eredmény:** 2015-ben 6881 újonnan diagnosztizált CRC-s beteget azonosítottunk. Az 5 éves túlélés 46% volt, 1612 (23%) betegnél alakult ki MACE. Az 5 éves túlélés összefüggött a CCI scoreal: CCI0 52%, a CCI1 49%, a CCI2 43%, a CCI3 41%, CCI ≥4: 30%. A MACE rizikójával az egyváltozós analízisben összefüggött: életkor (HR: 1,03, p<0,001), hypertónia (HR: 1,34, p<0,001), cukorbetegség (HR: 1,19, p=0,003), hypercholesterinaemia (HR: 1,16, p=0,003), szívelégtelenség (HR: 1,21, p=0,005), veseeleégtelenség (HR: 1,31, p=0,021), korábbi stroke/TIA (HR: 1,54, p=0,001), korábbi AMI (HR: 1,78, p<0,001). A többváltozós analízisben összefüggött a MACE-val: korábbi stroke/TIA (HR: 1,25, p=0,008), szívelégtelenség (HR: 0,845, p=0,049), korábbi AMI (HR: 1,42, p=0,011), míg a halálzással: metasztatikus daganat (HR: 2,819, p<0,001), CCI≥4 (HR: 1,174, p=0,041).

**Következtetés:** Hazánkban a legrosszabb a CRC-s betegek 5 éves túlélése az EU-ban. A CV komorbiditások és rizikófaktorok erős prediktorai a MACE-nak, azonban az 5 éves túlélést leginkább a daganat stádiuma és a társbetegségek határozzák meg.

## Cardiovascular events and mortality of Hungarian colorectal cancer patients: The results of a 5-years retrospective longitudinal study

Zoltán Pozsonyi<sup>1</sup>, Bence Prohászka<sup>1</sup>, Zsófia Dóra Drobní<sup>2</sup>, Zsófia Sándor<sup>1</sup>, Celia Blasszauer<sup>3</sup>, Dániel Reibl<sup>3</sup>, Ida Komka<sup>3</sup>, Tamás Masszi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>MedicalScan Kft., Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, hematology, Budapest

**Keywords:** cardio-oncology, 6881 patients, colorectal cancer, MACE events, 5 year survival

**Introduction:** Onco-cardiology is a new discipline in medicine. In the WHO database, our country is leader in morbidity and mortality of colorectal cancer (CRC) in the EU. We presumed that the suggestive indicators show correlation with the CV risk factors and comorbidities, affecting life expectancy.

**Purpose:** Study the rate of CV risk factors, the comorbidities and examine the survival rate, the correlation between comorbidities, mortality and major adverse cardiac events (MACE) over a 5-year follow up.

**Methods:** Based on the data of National Health Insurance Fund of Hungary, we identified all new CRC patients in 2015. We used uni- and multivariate competing risk analysis, Charlson Comorbidity Index (CCI score), Cox Proportional Hazards model and Kaplan–Meier curves.

**Results:** 6881 patients were identified. 5-year survival rate was 46%, by 1612 (23%) patients evolved MACE. Higher CCI score was correlated with lower survival rates. Patients with CCI0 had a 52%, CCI1 49%, CCI2 43%, CCI3 41% and with a CCI4 or higher 30%. In the univariate competing risk analysis these correlation with MACE: age (HR: 1.03, p<0.001), hypertension (HR: 1.34, p<0.001), diabetes (HR: 1.19, p=0.003), hypercholesterinaemia (HR: 1.16, p=0.003), heart failure (HR: 1.21, p=0.005), kidney failure (HR: 1.31, p=0.021), previous stroke/TIA (HR: 1.54, p=0.001), AMI (HR: 1.78, p<0.001). In a multivariate competing risk analysis: previous stroke/TIA (HR: 1.25, P=0.008), heart failure (HR: 0.845, p=0.049), previous AMI (HR: 1.42, p=0.011), while with the mortality: metastatic cancer (HR: 2.819, p<0.001), CCI<sup>≥4</sup> (HR: 1.174, p=0.041).

**Conclusion:** The 5-year survival of CRC patient is the worst in the EU. The preexisting CV risk factors, CV comorbidities expressed by the CCI score are also very high. Cardiovascular comorbidities and risk factors predict MACE but not 5-year mortality. 5-year mortality is primarily predicted by CRC stage at diagnosis and CCI score.

## Szívinfarktust elszenvedett Veszprém vármegyei betegek halálzási kockázata kardiológiai rehabilitáció után és anélkül, 2018–2021.

Simon Attila<sup>1</sup>, Faluközy József<sup>2</sup>, Sípos Károly<sup>1</sup>, Tíringer István<sup>3</sup>, Lugosi Péter<sup>1</sup>, Veress Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

<sup>2</sup>Állami Szívkórház, Aktív Kardiológiai Osztály; Osztályvezető, Elektrofiziológia, Balatonfüred

<sup>3</sup>Pécsi Tudomány Egyetem Általános Orvosi Kar Magatartás-tudományi Intézet, Magatartástudományi Intézet, Pécs

**Kulcsszavak:** szívinfarktusz, rehabilitáció, túlélés

**Háttér:** A kardiológiai rehabilitációban való részvétel minden szívinfarktust (AMI) elszenvedett beteg számára javasolt terápia. Túlélésre kifejtett hatása azonban kérdéses. Vizsgálatunk célja a szívinfarktusz utáni rehabilitáció és a túlélés kapcsolatának elemzése volt.

**Betegek és módszer:** Retrospektív elemzésünkben az Állami Szívkórházban 2018 és 2021 között AMI miatt ellátott Veszprém vármegyei betegek sorsát elemeztük. Rehabilitációs kezelést azoknál regisztráltunk, akik AMI után otthonukba távoztak és egy éven belül a Szívkórház ambuláns, vagy intézeti rehabilitációba léptek. Statisztikai elemzésre leíró statisztikát, Chi négyzet próbát és Cox proportionális hazard modellét alkalmaztunk.

**Eredmények:** 2018 és 2021 között 1715 beteg AMI miatti első ellátása történt meg. Közülük 1104 távozott otthonába (koruk 64,8±12,5 év, 63,2% férfi). 454 beteg (41,1%) lépett be rehabilitációba, közülük 424 (93,4%) intézeti ellátásban. A rehabilitált betegek fiatalabbak voltak (61,2±11,0 vs. 67,2±12,8 év, p<0,001), kisebb arányban volt jelen magas vérnyomás (70,3 vs. 75,4%, p=0,034), pitvarfibrilláció (6,6 vs. 12,8%, p<0,001). A nemi arány, a cukorbetegség és a perifériás verőér betegség előfordulási gyakorisága nem különbözött a két csoportban. 71 beteg halt meg az AMI miatti kórházi távozás és a 365. nap között, 11 (2,4%) a rehabilitált, 60 (9,2%) a nem rehabilitáltakban (p<0,001). Cox modell alapján a halálzás esélyét csökkentette a rehabilitációban való részvétel (OR: 0,387, 95% CI: 0,199–0,752), növelte a diabetesz (OR: 1,673, 95% CI: 1,045–2,679), pitvarfibrilláció (OR: 2,179, 95% CI: 1,270–3,739), szívelégtelenség (OR: 2,118, 95% CI: 1,137–3,948) és a magasabb életkor (OR: 1,050, 95% CI: 1,026–1,074), míg a nem, hipertónia és perifériás érbetegség nem mutatkozott a halálzás önálló jósló tényezőjének.

**Következtetés:** Az AMI miatt ellátott, otthonukból (jellemzően intézeti) kardiológiai rehabilitációba lépő betegek között jelentősen kisebb a halálzás kockázata.

## Mortality risk of patients with myocardial infarction in Veszprém County, Hungary, after and without cardiac rehabilitation, 2018–2021.

Attila Simon<sup>1</sup>, József Faluközy<sup>2</sup>, Károly Sípos<sup>1</sup>, István Tíringer<sup>3</sup>, Péter Lugosi<sup>1</sup>, Gábor Veress<sup>1</sup>

<sup>1</sup>State Hospital for Cardiology, Balatonfüred

<sup>2</sup>State Hospital for Cardiology, Electrophysiology, Balatonfüred

<sup>3</sup>Institute of Behavioral Medicine of Pécs Medical School, Department of Behavioral Sciences, Pécs

**Keywords:** heart attack, rehabilitation, survival

**Background:** Cardiac rehabilitation is a recommended therapy for all patients after myocardial infarction (MI). However, its impact on survival is controversial. The aim of our study was to analyze the association between post-MI rehabilitation and survival.

**Patients and methods:** In our retrospective analysis, we analyzed the mortality of patients (Pts) from Veszprém County who were treated because of MI at the State Heart Hospital between 2018 and 2021. Rehabilitation was recorded for Pts who were discharged home and then entered the outpatient or inpatient rehabilitation in the hospital within one year. Descriptive statistics, Chi-square test and Cox proportional hazard model were used.

**Results:** 1,715 Pts were treated for their first MI in this period. Of them, 1,104 Pts (mean age 64.8±12.5 years, 63.2% male) discharged to their home. 454 Pts (41.1%) entered rehabilitation, of which 424 (93.4%) were residential. The rehabilitated Pts were younger (61.2±11.0 vs. 67.2±12.8 years, p<0.001), with a lower rate of hypertension (70.3 vs. 75.4%, p=0.034), atrial fibrillation (AF) (6.6 vs. 12.8%, p<0.001). The sex ratio, the rate of diabetes mellitus (DM) and peripheral artery disease (PVD) did not differ between the two groups. 71 Pts died within 365 day after MI, 11 (2.4%) in the rehabilitated and 60 (9.2%) in the non-rehabilitated group (p<0.001). Cox model showed that the probability of mortality was reduced by participation in rehabilitation (OR: 0.387, 95% CI: 0.199–0.752), increased by presence of DM (OR: 1.673, 95% CI: 1.045–2.679), AF (OR: 2.179, 95% CI: 1.270–3.739), heart failure (OR: 2.118, 95% CI: 1.137–3.948) and older age (OR: 1.050, 95% CI: 1.026–1.074), while sex ratio, hypertension and PVD did not appear to be independent predictors of mortality.

**Conclusion:** Pts entering comprehensive (typically inpatient) cardiac rehabilitation from home following myocardial infarction have a significantly lower risk of death.

## Konvencionálisan végzett, valamint intrakardiális ultrahang-vezérelt technikák összehasonlító vizsgálata AV-csomó ablációk során

Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, Jánosi Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Mandel Maja<sup>2</sup>, Torma Dalma<sup>2</sup>, Bocz Botond<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

**Kulcsszavak:** intrakardiális ultrahang, AV-csomó abláció, minimál fluoroszkópia

**Bevezetés:** Az atrioventrikuláris (AV) csomó katéterablációja – pacemaker implantációval kombinálva – hatékony eszközös terápia a kombinált farmakológiai frekvenciacsökkentő kezelés ellenére is magas kamrafrekvenciával járó pitvarfibrilláció kezelésére. Ezen eljárások hagyományosan röntgensugárzás-vezéreltek, azonban számos vizsgálat bizonyította az intrakardiális ultrahang alkalmazásával (ICE) használatával a röntgensugárzás jelentősen csökkenthető elektrofiziológiai beavatkozások során. Módszerek: Retrospektív, egycentrumos vizsgálatunkba 62 konszekutív beteget vontunk be, akik AV-csomó abláción estek át a PTE KK Szívgyógyászati Klinikán. 34 esetben konvencionálisan, röntgensugárzás-vezérelten történt a beavatkozás, míg 28 páciens beavatkozására ICE-vezérelte került sor. Statisztikai analízisünkben a procedurális adatokat, akut és hosszútávú sikerarányt, a komplikációk előfordulását hasonlítottuk össze. Eredmények: ICE használata szignifikánsan csökkentette a fluoroszkópiás időt (0,30 [0,06; 0,85] perc vs. 7,95 [3,23; 6,59] perc,  $p < 0,01$ ), az első ablációtól az utolsó ablációig eltelt időt (4 [2; 16,3] perc vs. 26,5 [2,3; 72,5] perc,  $p = 0,02$ ) és a procedurális időt (40 [34; 55] perc vs. 60 [45; 110] perc,  $p = 0,02$ ). Nem találtunk különbséget az összsza-blációs időben (199 [91; 436] másodperc vs. 294 [110; 659] másodperc,  $p = 0,22$ ), és az összsza-blációs energiában (8272 [4004; 14651] J vs. 6065 [2708; 16406] J,  $p = 0,28$ ). Az akut sikerarány hasonlóan bizonyult a csoportokban (ICE: 100% vs. konvencionális: 94%,  $p = 0,49$ ). Az ICE-vezérelt csoportban egy esetben történt vaszkuláris komplikáció. Mindkét csoportban 1-1 betegnél dokumentáltunk recidívát ( $p = 0,94$ ).

**Következtetések:** ICE alkalmazásával a fluoroszkópia időtartama, a procedurális idő, valamint az első és utolsó abláció között eltelt idő szignifikánsan csökkenthető AV-csomó abláción áteső betegek esetén konvencionális, röntgensugárzás-vezérelt procedúrákkal összehasonlítva, megegyező hatékonyság és biztonságosság mellett.

## Comparison of conventionally performed and intracardiac echocardiography guided catheter ablation of atrioventricular node – a retrospective single-center study

Dorottya Debreceni<sup>1</sup>, Kristóf-Ferenc Jánosi<sup>1</sup>, Tamás Simor<sup>1</sup>, Maja Mandel<sup>2</sup>, Dalma Torma<sup>2</sup>, Botond Bocz<sup>1</sup>, Péter Kupó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

**Keywords:** intracardiac echocardiography, atrioventricular node ablation, minimal fluoroscopy

**Introduction:** Atrioventricular node (AVN) ablation is an effective treatment for atrial fibrillation (AF) with uncontrolled ventricular rate despite maximal dose AF pharmacological treatment. Intracardiac echocardiography (ICE) can help visualizing anatomical structures, positioning catheters and guiding the ablation procedure thus it can improve procedural outcomes. We aimed to compare only-fluoroscopy guided and ICE-guided AVN ablation regarding patients with permanent AF.

**Methods:** Sixty-two consecutive patients underwent AVN ablation were enrolled in our retrospective single-center study. We performed ICE-guided ablation in 28 cases (ICE group), while conventional method was applied regarding 34 patients (Standard group). Procedural data, acute and long-term success rate, as well as complications were analyzed.

**Results:** ICE-guidance for AVN ablation significantly reduced fluoroscopy time (0.30 [0.06; 0.85] min vs. 7.95 [3.23; 6.59] min,  $p < 0.01$ ); first-to-last ablation time (4 [2; 16.3] min vs. 26.5 [2.3; 72.5] min,  $p = 0.02$ ) and in procedure time (40 [34; 55] min vs. 60 [45; 110],  $p = 0.02$ ). There was no difference either, in the total ablation time (199 [91; 436] sec vs. 294 [110; 659] sec,  $p = 0.22$ ), or in total ablation energy (8272 [4004; 14651] J vs. 6065 [2708; 16406] J,  $p = 0.28$ ). Acute success rate was similar (ICE: 100% vs. Standard: 94%,  $p = 0.49$ ) between the groups. One patient in the ICE-group had procedure related vascular complication. Recurrent AV nodal conduction was reported one patient in each group ( $p = 0.94$ ).

**Conclusions:** In our retrospective trial, ICE-guided AVN ablation reduced fluoroscopy time, procedure time and first-to-last ablation time. There was no difference in ablation time, total ablation energy, acute- and long-term success and complication rate.

## A bal kamrai Purkinje-hálózat disztális arborizációjának katéteres ablációja visszatérő kamrafibrilláció terápiájában

Krányák Dóra<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** kamrafibrilláció, Purkinje-hálózat abláció

**Bevezetés:** Egyre több vizsgálat eredménye utal a Purkinje(P)-hálózat és a P-myocardium junctio szerepére malignus kamrai aritmiák kiváltásában. A bal kamrai P-hálózat disztális arborizációjának radiofrekvenciás (RF) katéter-ablációja befolyásolhatja a ventricularis fibrilláció (VF) rekurrenciáját.

**Betegek és eredmények:** Három beteg (mind férfi, életkor: 52±6,6 év) esetében került sor amiodarone ellenére gyakran visszatérő VF miatt a disztális bal kamrai P-hálózat ablációjára. Egyikük hypertophiás-, egy másik ischaemiás cardiomyopathiában szenvedett, a harmadik esetében idiopáthiás VF volt a diagnózis. A célpont azonosítása isoproterenol-infúzióval indukálható P-eredetű kamrai extrasystolék térképezése (2 beteg esetében) és a klinikai EKG-dokumentáció, illetve az ICD regisztrátumok alapján végzett pace-map révén (2 beteg) történt. Az RF abláció célpontja a P-potenciálok által azonosított, bal kamrai posterior fasciculus mellett egy esetben magába foglalta az anterior fasciculus disztális arborizációjának területét is. A beavatkozást követő 11±11 hónapos utánkövetés során egy beteg esetében jelentkezett – a korábbiaknál ritkábban – malignus kamrai arrhythmia.

**Összefoglalás:** Különböző eredetű, visszatérő VF esetén a bal kamrai Purkinje-hálózat disztális arborizációjának katéteres ablációja csökkentheti a malignus kamrai arrhythmia rekurrenciáját.

## Catheter ablation of the distal arborization of the left ventricular Purkinje network in the therapy of recurrent ventricular fibrillation

Dóra Krányák<sup>1</sup>, László Sággy<sup>2</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** ventricular fibrillation, Purkinje de-networking, ventricular fibrillation ablation

**Introduction:** An increasing number of studies suggest the role of the Purkinje (P) network and P-myocardium junction in the development of malignant ventricular arrhythmias. Radiofrequency (RF) catheter ablation of the distal arborization of the left ventricular P-network may influence the recurrence of ventricular fibrillation (VF).

**Patients and Results:** In three patients (all male, age: 52±6.6 years), RF ablation of the distal left ventricular P-network was performed due to recurrent VF despite amiodarone treatment. One patient had hypertrophic cardiomyopathy, another had ischemic cardiomyopathy, and the third had idiopathic VF. Target identification was achieved by mapping P-originated ventricular extrasystoles induced by isoproterenol infusion (in two patients) and by pace mapping based on clinical ECG documentation and ICD recordings (2 patients). The RF ablation target included the area identified by P-potentials along the left ventricular posterior fascicle and, in one case, also the distal arborization of the anterior fascicle. During a mean follow-up period of 11±11 months following the procedure, one patient experienced malignant ventricular arrhythmia, less frequently than before.

**Conclusion:** In recurrent VF of various origins, catheter ablation of the distal arborization of the left ventricular Purkinje network may reduce the recurrence of malignant ventricular arrhythmias.



## Zero-fluoroszkópiás katéterabláció kongenitális szívbetegségben

Mladoniczky Sára<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Roland Fröhlich<sup>3</sup>, Csákány Levente<sup>4</sup>, Major Tamás<sup>1</sup>, Szegedi Margit<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>5</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>6</sup>, Környei László<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Gyermekszív Központ, Budapest

<sup>3-4</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Elektrofiziológia, Budapest

<sup>5</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia osztály, Zalaegerszeg

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>7</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ, Budapest

**Kulcsszavak:** katéterabláció, zéró-fluoroszkópia, ACHD

**Háttér:** Veleszületett szívbetegségben (CHD) a zéró és közel zéró-fluoroszkópiával (ZF) végzett katéterablációra (KA) vonatkozóan korlátozottak az adatok.

**Cél:** Célnk az volt, hogy összehasonlítsuk a ZF-s és a fluoroszkópiás (nem ZF) KA-k biztonságosságát és hatékonyságát CHD betegeknek.

**Módszerek:** Egyközpontú retrospektív tanulmányt végeztünk 2006–2020 között KA-n átesett CHD-s betegpopulációban. A ZF és a nem ZF csoportokat összehasonlítottuk az anatómiai komplexitás, az aritmia szubsztrát, a transzseptális (TS)/transzbaffle (TB) punkció, a procedurális adatok, a szövődmények és az akut sikeresség szempontjából. A near-ZF KA-kat (effektív dózis  $\leq 1$  mSv) a ZF-csoportba soroltuk.

**Eredmények:** A ZF-csoportba 22 beteg (átlag életkor:  $22 \pm 13$  év), a nem ZF-csoportba 48 beteg (átlag életkor:  $31 \pm 12$  év) került. A CHD anatómiai komplexitásának megoszlása (enyhe/közepes/súlyos) 18,2%–68,2%–13,6% volt a ZF csoportban és 14,6%–68,7%–16,7% a nem ZF csoportban. Az aritmia szubsztrát a következő volt: fokális pitvari tachycardia (ZF: 4,6%), pitvari flutter (ZF: 45,4%, nem-ZF: 75,0%), atrioventricularis reentry tachycardia (AVRT), manifeszt járulékos köteg (AP) (ZF: 31,8%, nem-ZF: 10,4%), AVRT, rejtett AP (ZF: 4,6%, nem-ZF: 8,3%) és atrioventricularis nodalis reentry tachycardia (ZF: 13,6%, nem-ZF: 6,3%). A TS/TB punkció aránya magasabb volt a nem ZF csoportban (22,9% vs. 4,6%,  $p=0,04$ ). Nem volt szignifikáns különbség a procedúráidő, az ablációs idő és a rádiófrekvenciás applikációk száma között (ZF csoport:  $169 \pm 53$  perc,  $1205 \pm 906$  sec,  $28 \pm 15$  vs. nem ZF csoport:  $203 \pm 74$  perc,  $1459 \pm 940$  sec,  $34 \pm 16$ ,  $p>0,05$ ). Az akut sikeráry mindkét csoportban 100% volt. Komplikáció nem fordult elő.

**Következtetés:** A ZF abláció a CHD-s betegek 1/3-ánál megvalósítható volt, és ugyanolyan biztonságos és hatékony, mint a fluoroszkópiás abláció. A nem sugárhasználattal összefüggő procedurális adatokban nem volt szignifikáns különbség a két csoport között.

## Feasibility of catheter ablation with zero-fluoroscopy in congenital heart disease

Sára Mladoniczky<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>2</sup>, Fröhlich Roland<sup>3</sup>, Levente Csákány<sup>4</sup>, Tamás Major<sup>1</sup>, Margit Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>5</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Olga Hajnalka Bálint<sup>6</sup>, László Környei<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Centre for Pediatric Cardiology, György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center, Budapest

<sup>3-4</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Electrophysiology, Budapest

<sup>5</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Department of Cardiology, Zalaegerszeg

<sup>6</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, (Department of Adult Cardiology), Budapest

<sup>7</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center, Budapest

**Keywords:** catheter ablation, zero-fluoroscopy, ACHD

**Background:** Catheter ablation (CA) with zero and near-zero fluoroscopy has been shown to be safe and effective in patients (pts) without structural heart disease, but there are limited data regarding CA in congenital heart disease (CHD).

**Aim:** Our aim was to compare the safety and outcome of zero-fluoroscopy (ZF) and fluoroscopy (non-ZF) CA of CHD pts.

**Methods:** This is a single-center retrospective study of CHD pts who underwent CA between 2006–2020. The ZF and non-ZF groups were compared for the complexity of anatomy, arrhythmia substrate, transseptal or transbaffle puncture, procedural parameters, complications, and acute outcome. Near-ZF CAs (effective dose  $\leq 1$  mSv) were assigned to the ZF group.

**Results:** The ZF group included 22 pts (mean age:  $22 \pm 13$  years) and the non-ZF group 48 pts (mean age:  $31 \pm 12$  years). The distribution of CHD anatomical complexity (mild/moderate/severe) was 18.2%–68.2%–13.6% in the ZF group and 14.6%–68.7%–16.7% in the non-ZF group. Arrhythmia diagnoses were focal atrial tachycardia (ZF: 4.6%), atrial flutter (ZF: 45.4%, non-ZF: 75.0%), atrioventricular reentry tachycardia (AVRT) via manifest accessory pathway (AP) (ZF: 31.8%, non-ZF: 10.4%), AVRT via concealed AP (ZF: 4.6%, non-ZF: 8.3%), and atrioventricular nodal reentry tachycardia (ZF: 13.6%, non-ZF: 6.3%). The rate of transseptal/transbaffle puncture was significantly higher in the non-ZF group (22.9% vs. 4.6%,  $p=0.04$ ). There was no significant difference in procedure time, ablation time and the number of radiofrequency applications (ZF group:  $169 \pm 53$  min,  $1205 \pm 906$  sec,  $28 \pm 15$  vs. non-ZF group:  $203 \pm 74$  min,  $1459 \pm 940$  sec,  $34 \pm 16$ ,  $p>0.05$ ). The acute success rate was 100% in both groups. No complications occurred in any group.

**Conclusion:** Zero fluoroscopic CA was feasible in 1/3 of the pts with CHD and as safe and effective as fluoroscopic ablation. No significant differences were found in the non-fluoroscopy related procedural data between the two groups.

## Tawara-szár reentry kamrai tachycardia csökkent és normális bal kamra funkció esetén

Pap Róbert<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Sághy László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** kamrai tachycardia, intraventricularis vezetési zavar, katéter abláció

**Bevezetés:** A Tawara-szár reentry kamrai tachycardia (bundle branch reentrant ventricular tachycardia, BBRVT) ritka aritmia, amely többnyire előrehaladott organikus szívbetegség és intraventricularis vezetési zavar talaján jelentkezik.

**Betegek és eredmények:** Hét beteg (3 nő, életkor: 61±20 év) esetében igazolódott BBRVT elektrofiziológiai (EP) vizsgálat során. Közülük 4 (57%) esetében volt a bal kamrai ejections frakció ≥50%. A 4-ből két esetben képzelték a vizsgálatokkal strukturális eltérés nem volt igazolható, egy esetben coronaria betegség, egy esetben bicuspidalis aortabillentyű igazolódott. Az EP vizsgálat során alapállapotban mért His-ventricularis (HV) intervallum többnyire megnyúlt (átlag 93±31 msec), azonban egy alkalommal normál értékű (50 msec) volt. A BBRVT alatt rögzített QRS morfológia 5 (71%) esetben közel megegyező volt a sinus ritmusban/pitvarfibrilláció alatt észlelhetővel. Ez három, ICD-vel rendelkező betegnél a tachycardia diszkriminációs algoritmus hibáját eredményezte. Minden betegnél a jobb Tawara-szár ablációjára került sor, amelyet követően a 20±22 hónapos utánkövetés során BBRVT recidíva nem jelentkezett.

**Következtetés:** Idiopathiás BBRVT jelentkezhet strukturális szívbetegség, sőt alapállapotban fennálló intraventricularis ingerületvezetési késés nélkül is. Az aritmia gyakran az alapritmushoz hasonló QRS morfológiával jár, amely megzavarhatja az ICD tachycardia diszkriminációját. A katéter abláció magas sikerarányt eredményez.

## Bundle branch reentrant tachycardia in normal and reduced left ventricular function

Róbert Pap<sup>1</sup>, Gábor Bencsik<sup>1</sup>, László Sághy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** ventricular tachycardia, conduction system, catheter ablation

**Introduction:** Bundle branch reentrant ventricular tachycardia (BBRVT) is a rare arrhythmia, which usually presents in patients with advanced structural heart disease and conduction system abnormality.

**Patients and Results:** Seven patients (3 women, age: 61±20 years) were found to have BBRVT during electrophysiology study (EPS). Of them four (57%) had left ventricular ejection fraction ≥50%. In two of these four, imaging including echocardiography and MRI revealed no structural abnormality, while one had coronary artery disease and the other one had bicuspid aortic valve. During EPS the His-ventricular interval was prolonged (mean 93±31 msec) in all but one case, in which it was normal (50 msec). The morphology of the QRS complex was near-identical to the one observed during sinus rhythm/atrial fibrillation in 5 cases. This led to the failure of tachycardia discrimination in three of them, who had an ICD. All patients underwent ablation of the right bundle branch, with no recurrence of BBRVT during 20±22 months of follow-up.

**Conclusion:** BBRVT can be idiopathic, presenting without organic heart disease or even without baseline intraventricular conduction delay. It often results in a QRS morphology similar to baseline rhythm, which can impair tachycardia discrimination by an ICD. Catheter ablation is highly successful.

## Revaszkularizáció hatásának vizsgálata tartós kamrai tachykardia miatt kezelt betegekben

Szönyi Mihály Dániel<sup>1</sup>, Kazay Ádám<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

**Kulcsszavak:** kamrai tachykardia, coronarographia, ICD, katéterabláció

**Bevezetés:** A klinikai gyakorlatban a coronaria státusz vizsgálata a tartós monomorph kamrai tachykardia (smVT) miatt hospitalizált betegek kivizsgálásának szerves része. Kevés az arra vonatkozó adat, milyen hatása van a coronaria revaszkularizációnak a VT-rekurrenciára. Célkitűzések: Retrospektív módon elemezni a vizsgálati időszakban az intézetünkben smVT miatt felvett és coronarographián átesett betegek klinikai adatait, és vizsgálni a hemodinamikailag szignifikáns coronaria betegség és az elvégzett revaszkularizáció hatását a klinikai kimenetelre.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkba intézetünkben 2020. 01. 01 és 2022. 01. 31 között smVT miatt hospitalizált betegeket vontunk be. A betegeket két csoportra osztottuk aszerint, hogy történt-e coronaria revaszkularizáció (RV csoport) vagy pedig nem volt revaszkularizációs teendő vagy lehetőség (NRV csoport). Vizsgálatunk végpontja az egy éves VT-mentes túlélés volt. A vizsgálatból kizártuk az ST-elevációs miokardiális infarktussal kapcsolatban felvett betegeket.

**Eredmények:** A vizsgálatba 88 beteget vontunk be (76% férfi, átlagéletkor 64,4±12,9 év). Az átlagos bal kamrai ejekciós frakció (LVEF) 38% volt, hegeképződés 54 betegnél volt látható. 25 betegnél történt, 63 betegnél nem történt revaszkularizáció. A két csoport között nem volt érdemi különbség az átlagos LVEF-ben, az index aritmiától számított 30 napon belüli VT abláció, valamint amidarone terápia arányában. 7 beteg kivételével mindegyik betegnél történt ICD beültetés. Az egy éves utánkövetés során a VT-mentes túlélés tekintetében trendszerű előnyt detektáltunk az RV csoportban, de ez nem bizonyult szignifikánssal (RV: 56% vs NRV: 44,5%, p=0,45). Az egy éves mortalitás (RV: 12,0% vs NRV: 6,3%, p=0,67) tekintetében sem volt szignifikáns különbség.

**Következtetés:** Az smVT-vel hospitalizált betegek mintegy negyedében található szignifikáns coronaria szűkület és revaszkularizációs teendő. A VT rekurrencia ráta magas és nem különbözött szignifikánsan az RV és NRV csoportban.

## The role of revascularization in patients treated for sustained ventricular tachycardia

Mihály Dániel Szönyi<sup>1</sup>, Ádám Kazay<sup>2</sup>, Balázs Muk<sup>1</sup>, Zsolt Bári<sup>1</sup>, Zsuzsanna Kis<sup>1</sup>, Andrea Csillik<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Dávid Pilecky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest

**Keywords:** Ventricular tachycardia, coronarography, ICD, catheter ablation

**Introduction:** In daily clinical practice, coronary artery status assessment is an integral part of the evaluation of patients hospitalized for sustained monomorphic ventricular tachycardia (smVT). There are few known data on the effect of coronary revascularization on VT recurrence.

**Objectives:** To retrospectively analyse the clinical data of patients admitted for smVT and undergoing coronary angiography in our institute during the study period and to identify the impact of haemodynamically significant coronary disease and revascularisation on clinical outcome.

**Methods:** We retrospectively included patients hospitalized for smVT in our institute between 2020. 01. 01. and 2022. 01. 31. Patients were divided into two groups according to whether there was a percutaneous or surgical revascularization or it was not needed or not possible. The endpoint of our study was one-year VT-free survival. Patients admitted for ST-elevation myocardial infarction were excluded from the study.

**Results:** 88 patients were included (76% male, mean age 64.4±12.9 years). Mean left ventricular ejection fraction (LVEF) was 38%, scar formation was seen in 54 patients. 25 patients had revascularization (RV group), 63 patients had no revascularization (NRV group). There was no significant difference between the two groups in mean LVEF, the proportion of VT ablation within 30 days or amidarone therapy. At one-year follow-up, a trend-like advantage in VT-free survival was detected in the RV group, but this did not prove significant (RV: 56% vs NRV: 44.5%, p=0.45). One-year mortality (RV: 12.0% vs NRV: 6.3%, P=0.67) did not differ significantly between the two groups.

**Conclusion:** Significant coronary stenosis and revascularization were found in about one quarter of patients hospitalized with smVT. VT recurrence rates were high and did not differ significantly in our patient cohort.

## Alkoholos abláció a Marshall-vénán keresztűl pitvari tachyarrhythmia kezelésére

Ungi Imre<sup>1</sup>, Szűcsboros Tamás<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>, Bencsik Gábor<sup>3</sup>, Ságghy László<sup>4</sup>, Pap Róbert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Békés Megyei Központi Kórház, Invazív Kardiológia Részleg, Gyula

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológia Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, perimitrális flutter, Marshall-véna

**Bevezetés:** A Marshall-véna (MV) a bal pulmonális vénák (PV) és a bal pitvari fülcsé között és egyúttal a mitrális isthmuson (MI) elhelyezkedő pitvari véna. A rajta keresztül retrográd alkohol injekcióval végzett kémiai abláció hozzájárul a bal PV-k izolációjához és a MI vezetési blockjához pitvarfibrilláció (PF), illetve perimitrális flutter (PMFL) intervenciós kezelés során.

**Betegek és eredmények:** Hat, korábbi PV izoláció után rekuráló perzisztens PF-ban szenvedő beteg (2 nő, életkor: 64±7 év) esetében kíséreltük meg a MV alkohol ablációt. Öt beteg esetében PMFL is jelentkezett. Öt (83%) sikeres alkohol injekció történt, egy esetben perzisztens bal véna cava superior miatt nem volt kivitelezhető. A MI vezetési blockja alakult ki mind az öt MV alkohol injekciót követően, amelyhez 4 esetben endocardialis, 2 esetben a sinus coronariusban végzett kiegészítő radiofrekvenciás applikációkra volt szükség. Két esetben az alkohol injekciójával a bal PV-k izolációja is létrejött. A 15±10 hónapos utánkövetés során 1 (17%) esetben PF, egy másik esetben flutter rekurenciát észleltünk, amelyek a korábban inefektív antiaritmiás gyógyszer mellett nem ismétlődtek.

**Összefoglalás:** A PV izoláció után rekuráló, hagyományosan nehezen kezelhető pitvari tachyarrhythmia esetében a MV alkohol abláció sikeresen végezhető és alacsony hosszú távú rekurencia aránnyal jár.

## Ethanol-infusion in the vein of Marshall to treat atrial tachyarrhythmias

Imre Ungi<sup>1</sup>, Tamás Szűcsboros<sup>2</sup>, Attila Benák<sup>3</sup>, Gábor Bencsik<sup>3</sup>, László Ságghy<sup>4</sup>, Róbert Pap<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Békés County Central Hospital, Invasive Cardiology Department, Gyula

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology Department, Szeged

**Keywords:** atrial fibrillation, perimitral flutter, Marshall-vein

**Introduction:** The vein of Marshall (VOM) runs between the left atrial appendage and left pulmonary veins (PV) and is colocalized with the mitral isthmus (MI). Ablation by ethanol-infusion in the VOM can contribute to isolation of left PVs and blocking of the MI in patients with atrial fibrillation (AF) and perimitral atrial flutter (PMFL), respectively.

**Patients and Results:** Six patients (2 women, age: 64±7) with recurrence after index PV isolation underwent attempted VOM ablation. Five of them experienced PMFL. Ethanol-infusion was successful in all but one (83%), who had persistent left vena cava superior. Following successful infusion and endocardial (4 cases) and/or epicardial (through the coronary sinus, 2 patients) radiofrequency ablation all patients developed MI block. In two cases isolation of left PVs was also achieved by ethanol-infusion in the VOM. During 15±10 months of follow-up one patient (17%) suffered AF and another one flutter recurrence, successfully treated by a previously ineffective antiarrhythmic drug.

**Conclusion:** In case of notoriously hard-to-treat atrial tachyarrhythmias occurring after PV isolation VOM ethanol ablation can be performed with a high acute success and low long-term recurrence rate.

## Cryobalonnal végzett de novo pitvarfibrilláció abláció vizsgálata súlyosan elhízott betegekben

Bári Zsolt<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>3</sup>, Piróth Zsolt<sup>4</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Feinótt Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia Osztály, Zalaegerszeg

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Feinótt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** cryoballoon, pitvarfibrilláció, obezitás

**Bevezetés:** Tünetes pitvarfibrillációban (PF) szenvedő betegek kezelésében a cryobalonnal (CB) végzett tüdővéna izoláció (PVI) egy gyakran alkalmazott technika. Az ablációra kerülő betegek jelentős része elhízott, mely a PF egyik ismert rizikófaktora. Vizsgálatunkban a súlyos elhízás PF rekurrenciaira és procedurális szövődményekre gyakorolt hatásának vizsgálatát tűztük ki célul CB-nal kezelt betegekben.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkban 2021-ben és 2022-ben a GOKVI-ban de novo CB PVI-n átéselt betegek vettek részt. A felvételtkor rögzített BMI szerint 2 csoportba osztottuk a betegeket (A: BMI <35 kg/m<sup>2</sup>; B: BMI ≥35 kg/m<sup>2</sup>) és az egyes csoportokat összehasonlítottuk az 1 éves pitvarfibrilláció-mentesség és szövődmény-ráták alapján.

**Eredmények:** 242 betegnél (61,1% férfi, életkor: 60,5±12) végeztünk sikeres CB PVI-t. A betegek 61,6%-a paroxysmalis pitvarfibrillált, az átlag BMI 30 kg/m<sup>2</sup> volt. BMI szerint 198 beteget soroltunk az A csoportba és 44 beteget a B csoportba. A súlyosan elhízottak csoportjában (B) a perzisztens PF gyakoribb volt (52% vs. 35%; p=0,037). Az átlagos procedura idő mindkét csoportban hasonló volt (59,6 vs. 58,7 min; p=0,749), azonban a fluoroszkópiás idő, valamint a kumulatív dózis magasabbnak bizonyult a súlyosan elhízott betegek között (13,7±4,5 vs. 12,0±5,0 min, p=0,038; 277,7±235,7 vs. 117,6±139,4 mGy, p<0,001). Az egy éves aritmia mentesség szignifikánsan nem különbözött a két csoportban (B: 63,6% vs. A: 70,2%; p=0,394); a súlyosan obes betegek 1 éves pitvarfibrilláció-mentessége paroxysmalis és perzisztens PF esetén hasonló volt (parox. PF: 66,7% vs. perz. PF: 60,9%; p=0,690). Klinikai jelentőséggel bíró major szövődmények gyakrabban fordultak elő a B csoportban, azonban ez a statisztikai szignifikanciát nem érte el (6,8% vs. 2,5%; p=0,150).

**Következtetés:** A CB PVI súlyos obezitásban (BMI ≥35 kg/m<sup>2</sup>) szenvedő betegekben alkalmazva egy biztonságos és hatékony módszer elfogadható 1 éves sikerarány-nal.

## The impact of severe obesity on de novo cryoballoon ablation of atrial fibrillation

Zsolt Bári<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>, Andrea Csillik<sup>1</sup>, Dávid Pilecky<sup>1</sup>, Zsuzsanna Kis<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>3</sup>, Zsolt Piróth<sup>4</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

<sup>3</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Department of Cardiology, Zalaegerszeg

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** cryoballoon, atrial fibrillation, obesity

**Introduction:** Cryoballoon (CB) ablation is a common technique for pulmonary vein isolation (PVI) in patients with symptomatic atrial fibrillation (AF). Obesity is a well known risk factor for AF and numerous patients undergoing PVI are obese. We aimed to evaluate the effect of severe obesity (BMI ≥35 kg/m<sup>2</sup>) on AF recurrence and procedural complications following CB PVI.

**Methods:** All patients undergoing de novo CB PVI in 2021 and 2022 at tertiary referral EP center were included in this retrospective analysis. Based on their baseline BMI two patient groups were defined (group A: BMI <35 kg/m<sup>2</sup>; group B: BMI ≥35 kg/m<sup>2</sup>); freedom from AF within the first year after PVI and complication rates were compared.

**Results:** A total of 242 patients (61.1% male, age 60.5 ±12 years) underwent successful de novo CB PVI. AF was paroxysmal (PAF) in 61.6% of patients, the average BMI was 30 kg/m<sup>2</sup>. 198 and 44 patients were assigned to group A and B, respectively. Persistent AF (PersAF) was more frequent in group B compared to patients in group A (52% vs 35%; p=0.037). The mean procedure time was similar in both groups (59.6 vs 58.7 min; p=0.749), however both, fluoroscopy time and cumulative dose were higher in patients with severe obesity (13.7±4.5 vs 12.0±5.0 min, p=0.038; 277.7±235.7 vs 117.6±139.4 mGy, p<0.001). Patients with a BMI ≥35 kg/m<sup>2</sup> had comparable 1-year outcome compared to group A (63.6% vs 70.2%; p=0.394). PAF and PersAF patients with severe obesity had also comparable arrhythmia-free survival rates (PAF: 66.7% vs PersAF: 60.9%; p=0.690). Procedural complications were numerically higher in group B compared to group A without a statistically significant difference (6.8% vs. 2.5%; p=0.150).

**Conclusion:** CB ablation in AF patients with severe obesity is safe and effective with an acceptable 1-year recurrence rate.

## Pulsed field abláció és pitvarfibrilláció: Másfél év klinikai tapasztalat

Gellér László<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Czumbel Bence<sup>2</sup>, Bakán Bertalan Dávid<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Boga Márton<sup>3</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Srej Marianna<sup>1</sup>, Bettenbuch Tünde<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató, Budapest

**Kulcsszavak:** pulsed field ablation, pitvarfibrilláció, kaeterabláció, elektroporáció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) a leggyakoribb tartós szívritmuszavar. Az utóbbi években a PF kezelésében az egyik legnagyobb innováció az ún. pulsed field abláció (PFA). A PFA újdonsága a szövetszelektivitás: ellentétben a termikus energiákkal, a PFA specifikusan a szívizomsejtek nekrozisát eredményezi. Magyarországon a technikát először Klinikánkon alkalmaztuk.

**Módszerek:** Prospektív vizsgálatunkban 2022 júliusa és 2023 decembere között a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján PFA-val végzett bal pitvari (LA) abláción átesett betegek adatait gyűjtöttük.

**Eredmények:** Vizsgálatunkban 234 konsekutív beteg adatait elemeztük. Életkoruk  $63 \pm 10$  év volt, 152 (65%) volt férfi, a testtömeg index  $29 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>, a CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc pontszám  $2 \pm 2$  volt. A betegek közül 131 (56%) paroxizmális, 97 (41%) perzisztens, 6 (3%) pedig long-standing perzisztens PF diagnózissal került ablációra. Közülük 112 beteg (48%) anamnézisében szerepelt korábbi PVI, akik közül 45 páciens (19%) kettő vagy többször volt PF miatt ablálva. Minden beteg esetében PVI-t végeztünk, valamint ezen felül 84 esetben (36%) került sor az LA posterior falának, 23 esetben (10%) a mitralis isthmusnak az ablációjára. Az LA anterior falán 21 betegnél (9%) végeztünk addicionális ablációt. Kilencvenhat esetben (41%) a beavatkozás kezdetétől állt fenn vagy annak során indult PF, amely egy eset (1%) kivételével konvertálódott szinuszritmusba (SR): 42 betegben (44%) az abláció alatt állt vissza az SR, míg 53 betegnél (55%) sikeres elektromos kardioverzió történt. A beavatkozás időtartama  $56 \pm 24$ , a bal pitvari idő  $36 \pm 15$  perc volt. Egy esetben (0,4%) fordult elő major szövödmény (v. femoralis áaneurysma).

**Következtetések:** PFA-val a korábban (többszöri) sikertelen PVI-n áteső, akár long-standing perzisztens PF-ben szenvedő betegekben magas akut sikerarány érhető el alacsony szövödményráttával, rövid procedurális időtartammal.

## First experiences with pulsed-field ablation (PFA) in the treatment of atrial fibrillation

László Gellér<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>2</sup>, Zoltán Salló<sup>2</sup>, Bence Czumbel<sup>2</sup>, Bertalan Dávid Bakán<sup>2</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>, Ferenc Komlósi<sup>2</sup>, Márton Boga<sup>3</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Arnold-Béla Ferencz<sup>2</sup>, István Osztheimer<sup>2</sup>, Marianna Srej<sup>1</sup>, Tünde Bettenbuch<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** pulsed field ablation, electroporation, atrial fibrillation ablation, pulmonary vein isolation

**Introduction:** Atrial fibrillation (AF) is the most common sustained cardiac arrhythmia worldwide. One of the most significant innovations in AF treatment in recent years has been pulsed field ablation (PFA). The novelty of PFA is its tissue selectivity: unlike thermal energies, PFA specifically induces necrosis of myocardial cells. In Hungary, the technique was first applied at our clinic. **Methods:** We prospectively collected data from patients undergoing left atrial (LA) ablation with PFA at the Heart and Vascular Center, Semmelweis University, between July 2022 and December 2023.

**Results:** We analyzed data from 234 consecutive patients (age  $63 \pm 10$  years, 65% male). The body mass index was  $29 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>, and the CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score was  $2 \pm 2$ . Of these patients, 131 (56%), 97 (41%), and six (3%) had a diagnosis of paroxysmal, persistent, and long-standing persistent AF, respectively. Of these, 112 patients (48%) had a history of previous PVI, of whom 45 patients (19%) had two or more ablations for PF. All patients underwent PVI and, in addition, 84 (36%) underwent ablation of the posterior wall of the LA and 23 (10%) of the mitral isthmus. Anterior LA wall ablation was performed on 21 patients (9%). In 96 cases (41%), the patients had AF from the beginning or the arrhythmia started during the procedure. Except for one (1%), every case converted to sinus rhythm (SR): Forty-two patients (44%) had SR restored during ablation, while 53 patients (55%) had successful electrical cardioversion. Procedure time was  $56 \pm 24$ , and LA dwell time was  $36 \pm 15$  minutes. There was only one (0.4%) major complication (femoral vein pseudoaneurysm).

**Conclusions:** PFA can achieve a high acute success rate with a low complication rate and short procedural time in patients with previously (repeated) failed PVI, even in patients with long-standing persistent AF.

## Az orális antikoagulánsok alkalmazásának 10 éves trendjei pitvarfibrilláció miatt katéterablációra kerülő betegeknél egy egyetemi kardiológiai centrumban

Kazareczki Leticia<sup>1</sup>, Sághy László<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, antikoaguláns kezelés, vérvaladás gátlás, katéterabláció, pulmonális véna izoláció

**Háttér:** A pitvarfibrilláció (AF) miatt végzett katéterabláció emelkedett thromboembóliás rizikóval jár. A direkt orális antikoagulánsok (DOAK-ok) megjelenése jelentősen átalakította a perioperatív vérvaladás-gátlásra vonatkozó ajánlásokat. Vizsgálatunkban az antikoagulánsok megválasztásának időbeli trendjeit elemeztük katéterablációra felvett betegek körében.

**Módszerek:** 2010-ben, 2015-ben és 2020-ban centrumunkban AF miatt katéterablációban részesülő betegek adatait elemeztük. A betegek demográfiai adatai mellett a thromboembóliás és vérzéses rizikóra, valamint a vérvaladás-gátló kezelésre vonatkozó információkat gyűjtöttük és hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** 2010-ben 55, 2015-ben 146, 2020-ban pedig 166 betegnél végeztünk AF miatt katéterablációt (átlagéletkor 62±11 év; férfi 54,7%). Az ablációra kerülő betegek életkora 2015-ben és 2020-ban is szignifikánsan magasabbnak bizonyult 2010-hez képest (mindkét  $p < 0,01$ ). Mind a nem figyelembevétele nélkül kalkulált  $CHA_2DS_2-VA$  score ( $1,6 \pm 1,3 \rightarrow 2,3 \pm 1,3 \rightarrow 2,6 \pm 1,5$ ;  $p < 0,01$ ), mind a HAS-BLED score ( $0,53 \pm 0,7 \rightarrow 0,77 \pm 0,8 \rightarrow 1,06 \pm 1,0$ ;  $p < 0,01$ ) is folyamatosan nőtt az évek előre haladtával.

2010-ben a kórházi felvételtkor a betegek 78,2%-a részesült K-vitamin antagonistá (VKA) kezelésben, 5,5% LMWH-t kapott, 16,4%-a pedig nem volt antikoagulálva. 2015-ben a VKA arány 66,4%-ra mérséklődött, 24,7%-ban megjelentek a DOAK-ok, 3,4% továbbra is LMWH-t kapott, 5,5% beteg továbbra sem részesült kezelésben. 2020-ra 65,1%-kal a DOAK-ok váltak a vezető antikoagulánssokká, a VKA-k aránya 28,9%-ra csökkent, LMWH 1,2%-ban, antikoaguláció nélküli beteg 4,8%-ban fordult elő.

**Konklúzió:** Az elmúlt 10 évben a DOAK-ok lettek a leggyakrabban alkalmazott vérvaladás-gátló készítmények intézményünkben a pitvarfibrilláció miatt katéterablációra kerülő betegek körében. Az életkor és a thromboembóliás/vérzéses rizikó folyamatosan emelkedő tendenciája a PVI indikációs körének kibővülését jelezi.

## 10 years trends in use of oral anticoagulants in patients undergoing catheter ablation for atrial fibrillation in a university cardiology center

Leticia Kazareczki<sup>1</sup>, László Sághy<sup>2</sup>, Róbert Pap<sup>3</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology Department

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** atrial fibrillation, anticoagulation, catheter ablation, pulmonary vein isolation

**Background:** Catheter ablation for atrial fibrillation (AF) is associated with an increased risk of thromboembolism. The appearance of direct oral anticoagulants (DOACs) has significantly altered the recommendations for perioperative anticoagulation. In our study, we analyzed the current trends in anticoagulant choice among patients referred for catheter ablation.

**Methods:** Data from consecutive patients undergoing catheter ablation for AF at our center in 2010, 2015, and 2020 were analyzed. In addition to patient demographics, thromboembolic and bleeding risk factors and information on anticoagulation therapy were collected and compared.

**Results:** In 2010 55, in 2015 146, and in 2020 166 patients were admitted for catheter ablation of AF (mean age 62±11 years; male 54.7%). The age of patients undergoing ablation increased significantly in both 2015 and 2020 compared to 2010 ( $p$  for both  $< 0,01$ ). Both the  $CHA_2DS_2-V A$  score calculated without sex category ( $1,6 \pm 1,3 \rightarrow 2,3 \pm 1,3 \rightarrow 2,6 \pm 1,5$ ;  $p < 0,01$ ) and the HAS-BLED score ( $0,53 \pm 0,7 \rightarrow 0,77 \pm 0,8 \rightarrow 1,06 \pm 1,0$ ;  $p < 0,01$ ) increased continuously with advancing years. At admission in 2010, 78.2% of patients were taking vitamin K antagonist (VKA), 5.5% were on LMWH and 16.4% were not anticoagulated. In 2015, the VKA rate decreased to 66.4%, 24.7% had DOACs, 3.4% were still on LMWH and 5.5% were still not treated. By 2020, DOACs became the leading anticoagulants with 65.1%, VKAs decreased to 28.9%, LMWH was prescribed in 1.2%, and in 4.8% patients were referred without anticoagulation.

**Conclusion:** Over the past 10 years, DOACs have become the most used anticoagulants at our institution among patients undergoing catheter ablation. A continuous trend for increasing age and thromboembolic/bleeding risk indicates the expansion of the indication for PVI.

## Kezelési stratégiák összehasonlítása optimális NOAC terápia mellett jelentkező bal pitvari fülcszetrombus esetén

Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Sánta Helga<sup>1</sup>, Arnóth Bence<sup>2</sup>, Szakál Imre<sup>3</sup>, Bohus Gyula<sup>3</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Szűcs Andrea<sup>4</sup>, Apor Astrid<sup>4</sup>, Bartha Elektra<sup>4</sup>, Liptai Margit Csilla<sup>5</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, antikoaguláció, NOAC, trombus

**Háttér:** A bal pitvari fülcs (LAA) trombózis a sztrók és szisztémás embolizáció elsődleges oka pitvarfibrilláció (PF) esetén. Az új típusú orális antikoagulánsok (NOAC) hatékonysan csökkentik a bal pitvari trombózis és a sztrók rizikóját. A NOAC kezelés ellenére kialakult trombusok kezelési stratégiájára azonban nincs egyértelmű ajánlás a szakmai irányelvekben.

**Célkitűzés:** Az adekvát NOAC terápia mellett LAA trombusal diagnosztizált betegek esetén alkalmazott kezelési stratégiák hatékonyságának összehasonlítása. Módszerek: A 2014 és 2023 között PF miatt vagy elektromos kardioverzióra vagy katéterablációra érkező, optimális NOAC kezelés mellett LAA trombusal diagnosztizált betegeket vizsgáltuk. Az utánkövetésük során ismételt transeoesophagealis echocardiographia (TEE) (91%) vagy szív CT angiographia (9%) történt. A kezelési stratégiát négy csoportba osztottuk: egy alternatív NOAC hatóanyagra való váltás, K-vitamin antagonistára (KVA) átállás, a kezelés kiegészítése trombotocita-aggregáció gátlóval (TAG), vagy változatlan antikoaguláns kezelés folytatása. Eredmények: Az összesen 103 beteg rivaroxaban (41%), apixaban (33%), dabigatran (13%), vagy edoxaban (13%) kezelés alatt állt az index vizsgálatkor. Alternatív NOAC-ra való váltás az esetek 34%-ában, KVA kezelésre váltás 30%-ban, míg TAG hozzáadása 17%-ban történt. Az esetek fennmaradó 19%-ában nem történt változtatás a kezelésben. Az index vizsgálatot követően 68 (42–95) nappal végzett ismételt képalkotás során a trombus feloldódás 77 esetben (75%) észleltük. Az antikoaguláns kezelés bármilyen megváltoztatása esetén gyakoribb volt a trombus feloldódása, 65 (63%) vs. 12 (12%), OR=3,97 (1,47–10,7), p=0,006. Ezen belül a KVA-ra történő váltás bizonyult a leghatékosabbnak, OR = 4,38 (1,21–15,9), p=0,025.

**Következtetés:** PF mellett optimális NOAC terápia mellett kialakuló LAA trombus esetén az antikoaguláns terápia revíziója szükséges lehet, és a K-vitamin antagonistára való váltás tűnik a leghatékosabbnak.

## Comparative effectiveness of different management strategies for left atrial appendage thrombus in patients on optimal NOAC therapy

Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>1</sup>, Helga Sánta<sup>1</sup>, Bence Arnóth<sup>2</sup>, Imre Szakál<sup>3</sup>, Gyula Bohus<sup>3</sup>, Péter Vámosi<sup>1</sup>, Andrea Szűcs<sup>4</sup>, Astrid Apor<sup>4</sup>, Elektra Bartha<sup>4</sup>, Margit Csilla Liptai<sup>5</sup>, László Gellér<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, anticoagulation, thrombus, NOAC

**Background:** Left atrial appendage (LAA) thrombus is the primary cause of stroke and systemic embolism in atrial fibrillation (AF). While novel oral anticoagulants (NOACs) effectively reduce LAA thrombosis and stroke risk, recommendations are lacking for patients with a NOAC-resistant thrombus.

**Aims:** To analyze patients diagnosed with an LAA thrombus despite adequate NOAC therapy and to compare the efficacy of therapeutic strategies in achieving thrombus resolution.

**Methods:** We retrospectively analyzed patients scheduled for cardioversion or catheter ablation of AF between 2014 and 2023 who were diagnosed with LAA thrombus despite being on optimal NOAC therapy. These patients underwent follow-up transeoesophageal echocardiography (TEE) (91%) or cardiac CT angiography (9%). Changes in treatment were divided into either transition to an alternative NOAC, switch to a vitamin K antagonist (VKA), augmentation with an antiplatelet agent, or the deliberate maintenance of the current treatment.

**Results:** We analyzed the data of 103 patients. The patients were either on rivaroxaban (41%), apixaban (33%), dabigatran (13%), or edoxaban (13%) at the time of the initial TEE. A change to a different NOAC occurred in 34% of cases, a transition to a VKA in 30%, and the supplementation with antiplatelet therapy in 17%, while no change in treatment was observed in 19% of cases. Subsequent follow-up imaging was performed at a median of 68 (42–95) days from the baseline evaluation. Successful thrombus resolution was achieved in 77 (75%) of cases. Thrombus resolution was more common after any change in therapeutic strategy, compared to no change 65 (63%) vs. 12 (12%), OR=3.97 (1.47–10.7), p=0.006. In particular, transitioning to VKA seemed the most effective OR=4.38 (1.21–15.9), p=0.025.

**Conclusions:** Resolution of LAA thrombus in patients already on adequate NOAC treatment may require a revision of the prior anticoagulation strategy; a change to VKA may be the advisable option.



## Röntgensugárzás-mentes pitvarfibrilláció abláció: prospektív, egycentrumos vizsgálat

Kupó Péter<sup>1</sup>, Torma Dalma<sup>2</sup>, Debreceni Dorottya<sup>1</sup>,  
Bocz Botond<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Jánosi Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar,  
Pécs

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, katéterabláció,  
pulmonalis vénaizoláció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció miatt végzett katéterablációs beavatkozások a leggyakrabban alkalmazott elektrofiziológia eljárások. A procedúrák során jellemzően tüdővéna-izolációt (PVI) végeznek. A leggyakrabban alkalmazott PVI technika a pontról pontra történő (point-by-point, pbp) radiofrekvenciás (RF) abláció, mely hagyományosan elektroanatómiai térképezőrendszer és röntgensugárzás-vezérelt, de a röntgensugárzás-mentesen is elvégezhető. Célunk a zero-fluoroszkópos (ZF) és hagyományosan végzett (nem zéró-fluoroszkópos, NZF) PVI procedúrák adatainak összehasonlítása volt.

**Módszerek:** Prospektív obszervációs vizsgálatunkba 100 konzekutív beteget válogattunk be, akik Klinikánkon PF miatt pbp RF PVI-n estek át. A vizsgálatban a procedurális paramétereket és a periprocedurális szövődmények előfordulását hasonlítottuk össze a csoportok között.

**Eredmények:** A ZF csoportban a NZF csoporttal összehasonlítva a beavatkozás kezdetétől a bal pitvari térképezés kezdetéig eltelt idő (17 [16; 20] min vs. 31 [23; 34,5] min,  $p < 0,001$ ) és a procedurális idő (59,6 $\pm$ 10,7 perc vs. 74,6 $\pm$ 13,2 perc,  $p < 0,0001$ ) is szignifikánsan rövidebbnek mutatkozott. A ZF csoportban minden esetben sikerült kiküszöbölni a röntgensugárzás alkalmazását, így jelentős különbséget igazoltunk a fluoroszkópia összidőtartamában (0 [0; 0] sec vs. 132 [100; 160] sec,  $p < 0,0001$ ) és dóziséban (0 [0; 0] mGy vs. 4,8 [4,1; 8,2] mGy,  $p < 0,0001$ ) a NZF csoporttal összehasonlítva. Nem találtunk különbséget az izoláció eléréséhez szükséges RF ablációk számát (81 [73; 103] vs. 83 [71; 91],  $p = 0,67$ ) és összenérgiáját (54986  $\pm$  13093 J vs. 55500  $\pm$  11907 J,  $p = 0,48$ ) illetően és a bal pitvari procedúraidőben sem (41,5 [36; 52,5] min vs. 40,5 [35; 46],  $p = 0,14$ ). Major szövődmény egyik csoportban sem fordult elő.

**Konklúzió:** ZF technikát alkalmazva kiküszöbölhető a sugárexpozíció a procedurális idő csökkenése mellett, így előnyös alternatívája a hagyományos NZF beavatkozásoknak PF miatt végzett pbp RF PVI-k esetén.

## Fluoroscopy-free ablation of atrial fibrillation: a prospective, single-centre study

Péter Kupó<sup>1</sup>, Dalma Torma<sup>2</sup>, Dorottya Debreceni<sup>1</sup>,  
Botond Bocz<sup>1</sup>, Tamás Simor<sup>1</sup>, Kristóf-Ferenc Jánosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs,  
Department of Cardiology

<sup>2</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

**Keywords:** atrial fibrillation, catheter ablation,  
pulmonary vein isolation

**Introduction:** Catheter ablations for atrial fibrillation (AF) are the most commonly used electrophysiological procedures. Typically, pulmonary vein isolation (PVI) is carried out during these procedures. The most commonly used PVI technique is point-by-point radiofrequency (RF) ablation, which is traditionally guided by electroanatomical mapping systems and fluoroscopy, but can also be performed fluoroscopy-free. Our aim was to compare procedural data between zero-fluoroscopy (ZF) and traditionally performed (non-zero-fluoroscopy, NZF) PVI procedures.

**Methods:** In our prospective observational study, we included 100 consecutive patients who underwent point-by-point RF PVI for AF at our clinic. Procedural parameters and the occurrence of periprocedural complications were compared between the groups.

**Results:** In the ZF group, compared to the NZF group, the time from the access to the initiation of left atrial mapping (17 [16; 20] min vs. 31 [23; 34.5] min,  $p < 0.001$ ) and procedural time (59.6 $\pm$ 10.7 min vs. 74.6 $\pm$ 13.2 min,  $p < 0.0001$ ) were significantly shorter. In the ZF group, the use of fluoroscopy was successfully eliminated in all cases, demonstrating a significant difference in total fluoroscopy time (0 [0; 0] sec vs. 132 [100; 160] sec,  $p < 0.0001$ ) and dose (0 [0; 0] mGy vs. 4.8 [4.1; 8.2] mGy,  $p < 0.0001$ ) compared to the NZF group. No differences were found in the number of RF ablations required for isolation (81 [73; 103] vs. 83 [71; 91],  $p = 0.67$ ), total energy delivered (54986  $\pm$  13093 J vs. 55500  $\pm$  11907 J,  $p = 0.48$ ), and left atrial procedural time (41.5 [36; 52.5] min vs. 40.5 [35; 46],  $p = 0.14$ ). No major complications occurred in either group.

**Conclusion:** Applying ZF technique eliminates radiation exposure while reducing procedural time, making it a beneficial alternative to traditional NZF interventions for point-by-point RF PVI in cases of AF.

## Cerebrális mikroembolizációs mintázatok összehasonlítása RFA és PFA pitvarfibrilláció-ablációs technikák alkalmazásakor robotikus transzkranialis doppler segítségével-kezdeti eredmények

Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Komlói Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Simon Zsombor<sup>3</sup>, Nardai Sándor<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Neurokardiológiai Munkacsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** pulmonális véna izoláció, radiofrekvenciás abláció, pulsed field abláció, transzkranialis doppler

Pitvarfibrilláció (PF) ablációnál preoperatív embóliaforrás kizárás esetén ritka (<1%) szövődmény a thromboembólia, azonban a silent ischaemiás léziók (SIL) incidenciája 5-15% közötti. A mesterséges intelligencia (MI) alapú robotikus transzkranialis Doppler (r-TCD) képes valós idejű cerebrális embóliadetekcióra.

Célul tűztük ki a PF-abláción áteső betegek cerebrális mikroembolizációs szignáljainak (MES) r-TCD-vel történő vizsgálatát, a MES-ek számának összehasonlítását, a 90 W-os radiofrekvenciás (RFA) „very high power short duration (VHPSD)” és a „pulsed field ablation (PFA)” között.

Interim elemzésünkben 26 beteg r-TCD regisztrátuma szerepelt. 16 beavatkozás VHPSD-vel, 10 PFA-vel történt, melyek során r-TCD-vel regisztráltuk az arteria cerebri media (ACM) áramlási görbéjét bilaterálisan, majd MI alapú embólia detekciós szoftverrel elemeztük a MES-eket kvantitív és kvalitatív módon. Posztoperatív koponya MR vizsgálatokat végeztünk. A folytonos változókat kétmintás t-próbával, a kategorikusakat Fisher-exact teszttel hasonlítottuk össze a csoportok között. Szignifikánsnak vettük a 0,05 alatti p-értéket.

A két csoport kiindulási paramétereiben hasonló volt (átlagéletkor: 63 vs. 58; p=0,253; EF: 59% vs. 62,2% p=0,33). A VHPSD-vel végzett ablációk szignifikánsan hosszabbak voltak a PFA-hoz képest (88,7 min vs. 54,7 min p<0,001), szignifikánsan rövidebb volt a bal pitvari idő PFA során (52,1 min vs. 29 min p<0,001), azonban PFA-vel szignifikánsan hosszabb volt a fluoroszkópiás időtartam (5,4 min vs. 9,3 min; p=0,009). Solid embólius, koponya MR-en novum ischaemiás laesio, illetve neurológiai deficit sem volt. A PFA-k abláció része során átlagosan 246 db, az RFA-nál 138 db-ot gáz MES-t láttunk (p=0,216).

Kezdeti mintán a két beavatkozás procedurális paramétereiben ismert eltérések láthatók. PFA során tendenciózusan több volt a MES, azonban a különbség nem szignifikáns. Nagyobb esetszám szükséges a PFA RFA-hoz viszonyított cerebrális biztonságosságának meghatározásához.

## Comparison of cerebral microembolisation patterns between RFA and PFA atrial fibrillation ablation techniques using robotic transcranial doppler-preliminary results

Henriette Mészáros<sup>1</sup>, Péter Vámosi<sup>1</sup>, Ferenc Komlói<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Zsombor Simon<sup>3</sup>, Sándor Nardai<sup>3</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Neurocardiology Department, Budapest

**Keywords:** pulmonary vein isolation, radiofrequency catheter ablation, pulsed field ablation, robotic transcranial doppler

Thromboembolism is a rare (<1%) complication of atrial fibrillation (AF) ablation, but the incidence of silent ischaemic lesions (SIL) is 5-15%. Artificial intelligence (AI)-based robotic transcranial Doppler (r-TCD) enables real-time cerebral embolisation detection.

We aimed to investigate the cerebral microembolization signal (MES) load with r-TCD of patients undergoing PF ablation, comparing the number of MES-s between 90 W radiofrequency (RFA) "very high power short duration (VHPSD)" and "pulsed field ablation (PFA)" techniques.

Our interim analysis included r-TCD registratums of 26 patients. 16 interventions were performed with VHPSD, 10 with PFA, during which we recorded the flow curve of the arteria cerebri media (ACM) bilaterally with r-TCD and analyzed the MES-s quantitatively and qualitatively with MI-based embolisation detection software. Postoperative cranial MR exams were performed. Continuous variables were compared between groups using a two-sample t-test, and categorical variables were compared using a Fisher exact test. A p-value below 0.05 was considered significant.

The two groups were comparable regarding baseline parameters (mean age: 63 vs. 58 p=0.253; EF: 59% vs. 62.2% p=0.33). Ablations with VHPSD were significantly longer compared to PFA (88.7 min vs. 54.7 min p<0.001), left atrial time was significantly shorter with PFA (52.1 min vs. 29 min p<0.001), but the fluoroscopic time was significantly longer (5.4 min vs. 9.3 min p=0.009) during ablation with PFA. Neither solid emboli, nor ischaemic lesion or neurological deficit was detected. During the ablations, we saw an average of 246 gas MES-s with PFA and 138 with RFA (p=0.216).

On an initial sample, we detected known differences in the procedural parameters of the two interventions. There tended to be more MES-s during PFA, but this difference was not significant. A larger number of interventions and r-TCD registratums is needed to determine the cerebral safety of PFA compared to RFA.

## A pulmonális véna izoláció tartósságának prediktorai radiofrekvenciás abláció során

Boga Márton<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Tanai Edit<sup>3</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>2</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** *tüdővéna izoláció, tüdővéna rekonstrukció, CLOSE protokoll, generátorimpedancia*

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) pulmonális véna izolációt (PVI) követő kiújulása elsősorban a pulmonális vénák rekonstrukciójának (PVR) tulajdonítható. Az PF rekurrencia prediktorait széles körben vizsgálták; azonban kevés adat áll rendelkezésre a krónikus PVR-t előjelező beavatkozási paramétereikről.

**Módszerek:** Kutatásunkba 100 beteget vontunk be, akiknél CARTO rendszerrel végzett PVI után PF rekurrencia miatt ismételt ablációra került sor. Célunk a PVR előfordulásának és prediktorainak vizsgálata volt, beleértve a CLOSE protokoll betartását, nagy energia alkalmazását, a first-pass izolációt (FPI) és a kiindulási generátorimpedanciát (BGI).

**Eredmények:** Harmincnégy betegnél az első beavatkozás CLOSE szerint, hatvankét betegnél pedig nem CLOSE szerint történt. Az ismételt beavatkozásra 21±14 hónappal az első beavatkozás után került sor. Összesen 373 tüdővéna közül 192 (51,5%) esetében volt megfigyelhető PVR, az összes véna pedig 17/100 (17%) betegnél volt tartósan izolált. Ezen tartós PVI-val asszociált tényezők a CLOSE protokoll betartása (88% vs. 28%,  $p<0,0001$ ), a magasabb energiabeállítás (37,5 W vs. 30W,  $p=0,0276$ ), a kétoldali FPI elérése (88,2% vs. 40,4%,  $p=0,0007$ ) és az alacsonyabb BGI voltak (127,6  $\Omega$  vs. 136,6  $\Omega$ ,  $p=0,0027$ ). A CLOSE protokoll szerinti beavatkozások esetén az FPI aránya szignifikánsan magasabb volt (73,7% vs. 25%,  $p<0,0001$ ), míg a beavatkozás időtartama és a bal pitvari idő tekintetében nem volt szignifikáns különbség. A 130  $\Omega$ -os vágópont (AUC=0,7403,  $p=0,0032$ ) feletti BGI szignifikánsan nagyobb valószínűséggel vezetett PVR kialakulásához (OR=6,757;  $p<0,0001$ ). Az univariáns analízis során releváns ( $p<0,1$ ) változókat a multivariáns modellbe illesztve a CLOSE protokoll hiánya és a  $\geq 130 \Omega$  BGI bizonyultak a PVR független prediktorainak.

**Következtetések:** Eredményeink azt mutatják, hogy a radiofrekvenciás PF-abláció során a CLOSE protokoll betartása és a 130  $\Omega$  alatti kiindulási generátorimpedancia a PVI tartósságának független prediktorai.

## Adherence to the CLOSE protocol and low baseline generator impedance are independent predictors of durable pulmonary vein isolation

Márton Boga<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>2</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Zoltán Salló<sup>2</sup>, Edit Tanai<sup>3</sup>, Arnold-Béla Ferencz<sup>2</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Ferenc Komlósi<sup>2</sup>, István Osztheimer<sup>2</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, László Gellér<sup>4</sup>, Nándor Szegedi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *pulmonary vein isolation, pulmonary vein reconnection, CLOSE protocol, generator impedance*

**Introduction:** *Atrial fibrillation (AF) recurrence after pulmonary vein isolation (PVI) is predominantly attributed to pulmonary vein reconnection (PVR). Predictors of AF recurrence were widely studied; however, data is scarce on procedural parameters that predict chronic PVR.*

**Methods:** *We included 100 patients who underwent repeated ablation due to AF recurrence after initial PVI with the CARTO system. We aimed to study PVR rates and predictors of PVR, including adherence to the CLOSE protocol, use of high power, first-pass isolation (FPI), and baseline generator impedance (BGI).*

**Results:** *Thirty-eight patients underwent initial CLOSE-guided, and sixty-two underwent initial non-CLOSE PVI. Repeat procedure was performed 21±14 months after the initial procedure. In total, PVR was found in 192 of 373 PVs (51.5%), and all PVs were isolated in 17/100 (17%) patients. Factors associated with all PVs being isolated were adherence to the CLOSE protocol, higher power setting, presence of bilateral FPI, and lower BGI (88% vs 28%,  $p<0.0001$ ; 37.5W vs 30W,  $p=0.0276$ ; 88.2% vs 40.4%,  $p=0.0007$ ; and 127.6 $\Omega$  vs 136.6 $\Omega$ ,  $p=0.0027$ ; respectively). In initial procedures with adherence to the CLOSE protocol, FPI rate was significantly higher (73.7% vs 25%,  $p<0.0001$ ), while there were no significant differences in terms of procedure time and left atrial dwell time (81 vs 85 min,  $p=0.83$ ; and 60 vs 58 min; respectively). BGI  $\geq 130 \Omega$  (AUC=0.7403, sensitivity: 77.1%, specificity: 68.8%,  $p=0.0032$ ) was associated with a significantly higher probability of PVR (OR=6.757;  $p<0.0001$ ). In multivariable analysis, independent predictors for PVR were non-adherence to the CLOSE protocol and BGI  $\geq 130 \Omega$ .*

**Conclusions:** *Our findings indicate that adherence to the CLOSE protocol and baseline generator impedance  $<130 \Omega$  during AF ablation are independent predictors of PVI durability.*

## Bal kamrafal vastagság hatása a bal pitvari alacsony feszültségű területek előfordulására pitvarfibrilláció ablációra kerülő betegeknek körében

Clemens Marcell<sup>1</sup>, Fodor Zsófia<sup>1</sup>, Sándorfi Gábor<sup>1</sup>, Nagy László Tibor<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

**Kulcsszavak:** Pitvarfibrilláció, katéterabláció, elektroanatómiai térkép

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció miatt katéterabláción átesett betegek körében az ablációt követően már rövid távon is viszonylag magas az aritmia rekurrencia, közülük is elsősorban azoknál, akiknek a bal pitvarban elektroanatómiai térképező rendszerekkel (patológiailag fibrosisnak megfelelő) alacsony feszültségű területek detektálhatók. Jelenleg azt vizsgáltuk, hogy a bal kamrafal vastagodás prediktív-e a bal pitvari alacsony feszültségű területek előfordulására és ezen területek valóban kedvezőtlenül befolyásolják-e a beavatkozás sikerarányát.

**Beteg, módszer:** Összesen 374 konzekutív, primer, 3 dimenziós térképező rendszer segítségével pitvarfibrilláció abláción átesett beteg adatait dolgoztuk fel. A betegeket echocardiographiával mért vastagság alapján normál (nők:  $\leq 9$  mm, férfiak:  $\leq 10$  mm), borderline (nők: 10-11 mm, férfiak: 11-12 mm) and megnövekedett (nők:  $\geq 12$  mm, férfiak:  $\geq 13$  mm) csoportokba osztottuk. A katéterablációs beavatkozás során feszültségtérképet vettünk fel (alacsony feszültségű terület: bipoláris jel  $5\text{ cm}^2$  területen). Aritmia rekurrenciának tekintettük a legalább 30 sec-os dokumentált pitvarfibrillációt vagy pitvari tachycardiát.

**Eredmények** A 374 betegből (átlagéletkor:  $59,0 \pm 10,2$  év, 131 nő) 94 került a normál, 195 a borderline és 85 a megnövekedett falvastagságú csoportba. Bal kamrafal vastagság alapján alacsony feszültségű területek a normál csoport 16,0%-ában (15/94), a borderline 31,3%-ában (61/195) és a megnövekedett falvastagságú betegek 42,4%-ában (36/85) fordultak elő,  $p=0,005$ . Alacsony feszültségű területek jelenléte magasabb aritmia rekurrenciával járt (60,7% [68/112] vs. 35,1% [92/262]) az átlagosan  $2,1 \pm 1,9$  év utánkövetés alatt,  $p < 0,0001$ .

**Következtetések** A bal kamrafal megvastagodás mértéke előre jelzi a bal pitvari alacsony feszültségű területek jelenlétét, ami klinikailag az utánkövetés során magasabb aritmia rekurrenciával társul pitvarfibrilláció miatt katéterabláción átesett betegek körében.

## Left ventricular wall thickening predicts left atrial low voltage areas in patients undergoing catheter ablation for atrial fibrillation

Marcell Clemens<sup>1</sup>, Zsófia Fodor<sup>1</sup>, Gábor Sándorfi<sup>1</sup>, László Tibor Nagy<sup>1</sup>, Zoltán Csanádi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen

**Keywords:** atrial fibrillation, catheter ablation, electroanatomical mapping

**Background:** The success rate of circumferential pulmonary vein isolation (CPVI) remains suboptimal in patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation; moreover, the detection of low voltage areas (LVA) in the left atrium does predict an even higher recurrence rate of atrial tachyarrhythmias after the procedure. The aim of this study was to investigate whether left ventricular wall thickness (LVWT) is predictive of left atrial LVA and to verify that the presence of LVA confer a higher arrhythmia recurrence rate after catheter ablation for atrial fibrillation.

**Methods:** A total of 374 patients who underwent CPVI with the use of 3D electroanatomical mapping system as a primary procedure were enrolled in the study. Patients were classified based on LVWT as normal (females:  $\leq 9$  mm, males:  $\leq 10$  mm), borderline (females: 10-11 mm, males: 11-12 mm) and increased (females:  $\geq 12$  mm, males:  $\geq 13$  mm). A detailed left atrial voltage map was obtained in all patients prior to ablation with the identification of LVA (bipolar voltage  $5\text{ cm}^2$ ). Arrhythmia recurrence was defined as documented atrial fibrillation or atrial tachycardia lasting for at least 30 seconds.

**Results:** Among 374 patients (mean age:  $59,0 \pm 10,2$  years, 131 females) 94, 195 and 85 were considered to be normal, borderline and increased based on LVWT, respectively. According to LVWT, LVA were detected in 16.0% (15/94), 31.3% (61/195) and 42.4% (36/85) in patients with normal, borderline and increased wall thickness, respectively,  $p=0,005$ . Patients with left atrial LVA had a higher arrhythmia recurrence [60.7% (68/112) vs. 35.1% (92/262)] during a mean follow-up of  $2.1 \pm 1.9$  years,  $p < 0,0001$ .

**Conclusions:** Left ventricular wall thickening predicts the presence of left atrial low voltage areas in patients undergoing catheter ablation for atrial fibrillation. Low voltage areas confer a higher arrhythmia recurrence rate during follow-up.

## A szív CT vizsgálattal mért epikardiális zsírszövet térfogatának nagysága összefügg a pitvarfibrilláció rekkurenciájával katéteres abláció után

Kovács István<sup>1</sup>, Benedek Theodora<sup>1</sup>, Parajkó Zsolt<sup>1</sup>, Bördi László Lehel<sup>2</sup>, Benedek Imre<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Kardiológia Klinika

<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**Kulcsszavak:** Szív CT, pitvarfibrilláció, abláció

**Bevezetés:** A hatékony betegválasztás kulcsfontosságú, ablációs kezelés előtt, a PF (pitvarfibrilláció) rekkurencia kockázatának csökkentésében. A szív komputertomográfia (CCT) paraméterek ígéretesnek bizonyultak a PF recidívájának előrejelzésében az abláció után. A tanulmány célja a CCT-val meghatározott paraméterek szerepe a tüdővéna izolációjával (PVI) kezelt PF betegek rekkurenciakockázatának megítélésében.

**Módszerek:** Retrospektív tanulmányunkba 80 beteget vontunk be, akiknél sikeres PVI-t végeztek, rádiófrekvenciás vagy krioblációs módszerrel, a marosvásárhelyi Sürgősségi Klinikai Megyei Kórház Kardiológiai Osztályán. A betegeket két csoportra osztottuk a PF recidíva alapján: 23 betegnél (28,7%) jelentkezett recidíva 12 hónap alatt, míg 57-nél (71,3%) nem.

**Eredmények:** A PF recidívával rendelkező betegek átlagéletkora jelentősen magasabb volt a követési időszakban PF-mentesekhez képest (60,35±9,2 év a 1. csoportban vs. 55,4 ± 9,2 év a 2. csoportban, p=0,03). A bal pitvari EAT (BP-EAT) térfogata szignifikánsan magasabb volt a recidíva nélküli betegeknél (25,55 ml±6,37 vs. 15,54 ml±8,44, p<0,0001). A ROC görbék összehasonlításakor megállapítottuk, hogy az BP-EAT és a kétpitvari-EAT hasonló prognosztikai értékekkel rendelkezik (p=0,3), de szignifikáns különbség volt a BP-EAT és az össz-EAT (p=0,01), valamint a kétpitvari-EAT és az össz-EAT (p=0,02) között.

**Következtetés:** A megnövekedett össz-, BP- és kétpitvari-EAT térfogattal rendelkező betegeknél pozitív összefüggést találtunk a PF recidívával. A nem invazív multimodális képalkotó eljárásokat érdemes bevonni a katéteres ablációra szánt betegek előzetes kivizsgálásába, mivel ez az integráció potenciálisan növelheti a prognosztikai pontosságot és lehetővé teheti a pontosabb betegkiválasztást.

## A high epicardial adipose tissue assessed by CCTA associated with atrial fibrillation recurrence following catheter ablation

István Kovács<sup>1</sup>, Theodora Benedek<sup>1</sup>, Zsolt Parajkó<sup>1</sup>, László Lehel Bördi<sup>2</sup>, Imre Benedek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic, Cardiology Clinic

<sup>2</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic, Targu Mures, Romania

**Keywords:** Cardiac CT, atrial fibrillation, ablation

**Introduction:** Effective patient selection is crucial in minimizing the risk of AF recurrence after ablation therapy. Coronary computed tomography angiography (CCTA) assessed parameters has shown promise in predicting AF recurrence post-ablation. This study aimed to investigate the correlation between CCTA-derived parameters obtained during the preprocedural assessment of patients undergoing pulmonary vein isolation (PVI) for AF and the risk of arrhythmia recurrence over a one-year follow-up

**Methods:** This retrospective study involved 80 consecutive patients meeting inclusion criteria who underwent successful PVI procedures, using either radiofrequency or cryoablation, at the Cardiology Department of the Emergency Clinical County Hospital of Targu Mures, Romania. Patients were divided based on AF recurrence in two groups: 23 patients (28.7%) presented recurrence at 12 months and 57 (71.3%) were without recurrence.

**Results:** Patients with AF recurrence exhibited a significantly higher mean age compared to those free of AF during follow-up (60.35 ± 9.2 years in Group 1 vs. 55.4 ± 9.2 years in Group 2, p=0.03). No significant differences were observed between the groups in terms of cardiovascular risk factors, AF type, or medications. The ROC curve analysis demonstrated that LA-EAT and BA-EAT have significant prognostic value in AF recurrence. Comparing the ROC curves, it was found that LA-EAT and BA-EAT have similar prognostic values (p=0.3), but there was a significant difference between LA-EAT and total EAT (p=0.01), as well as between BA-EAT and total EAT (p=0.02).

**Conclusion:** Patients with increased total, left-atrial and bi-atrial EAT volumes had a positive correlation with AF recurrence. Non-invasive multimodal parameters can be integrated into the pre-procedural imaging assessment of patients considered for catheter ablation. This integration has the potential to enhance prognostic accuracy and facilitate more precise patient selection.

## Az obstruktív koszorúérbetegség és revaszkularizáció hatása pitvarfibrillációban: Katéteres abláció utáni rekurrencia és szövődmények

Maráczai Dániel<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Oszthemer István<sup>2</sup>, Panajotu Alexis<sup>4</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>4</sup>, Gellér László<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Herczeg Szilvia<sup>2</sup>, Drobní Zsófia Dóra<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, koszorúérbetegség, katéteres abláció, kardiális CT angiográfia

**Bevezetés:** Pitvarfibrilláció (PF) esetén a katéter abláció (PVI) előtt végzett kardiális CT angiográfia (CCTA) által diagnosztizált obstruktív koszorúér-betegség (OCAD) prevalenciája 8-10% közötti. Nincs egyértelmű adat arra vonatkozóan, hogy az OCAD revaszkularizációja milyen hatással van a PVI sikerességére és a kardiovaszkuláris (CV) szövődményekre. Célul tűztük ki meghatározni, a PVI előtti CCTA által kimutatott OCAD revaszkularizációja javítja-e az abláció sikerességét, és hogyan változtatja a későbbi CV események gyakoriságát.

**Módszerek:** Retrospektív kutatásunk során olyan betegeket vizsgáltunk, akiknél 2013 és 2020 között a CCTA alapján invazív koronarográfia (ICA) volt javasolt (n=169). Elemztük az ICA leleteket, a PVI sikerességét, valamint a vérzéses és tromboembóliás (TE) szövődmények előfordulását. A statisztikai analízishoz Fischer tesztet alkalmaztunk, a szignifikancia szintet P<0,05-nek választottuk.

**Eredmények:** Az utánkötött 169 beteg átlagéletkora 67±8 év volt, 38%-uk nő. Összesen 132 beteg került PVI-re, és ebből 93 esetben történt ICA is, amiből 52%-ban kellett PCI-t végezni. Akiknél PCI is történt, a rekurrencia 25/48 (52%) volt, akiknél pedig csak PVI történt, 32/84 (38%) (p=0,14). A perzistens PF csoportban gyakrabban fordult elő ICA [31/37 (84%) vs. 62/95 (65%), p=0,036]. A vérzéses szövődmények között nem volt szignifikáns különbség (5/48 [10%], vs. 4/84 [5%], p=0,28). A TE szövődmények gyakorisága a PCI-n átesettek csoportjában 4/48, míg a csak PVI-n átesetteknél 5/84 volt (p=0,72).

**Következtetések:** Pitvarfibrilláló betegeken a CCTA alacsony pozitív prediktív értékkel bír. A PCI megtörténte és időzítése nem befolyásolta sem a rekurrenciát, sem a CV szövődmények gyakoriságát PVI után, azonban perzistens pitvarfibrilláló betegeken gyakrabban fordult elő ICA. Az OCAD revaszkularizációjának szükségessége és időzítése egyedi megfontolást igényel, fokozott figyelmet fordítva a perzistens pitvarfibrilláló betegekre.

## The Impact of Obstructive Coronary Artery Disease and Revascularization on Atrial Fibrillation

Dániel Maráczai<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>2</sup>, Bálint Szilveszter<sup>3</sup>, István Oszthemer<sup>2</sup>, Alexis Panajotu<sup>4</sup>, Gábor Széplaki<sup>5</sup>, Ádám Levente Jermendy<sup>4</sup>, László Gellér<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, Szilvia Herczeg<sup>2</sup>, Zsófia Dóra Drobní<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Diagnostic Radiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, coronary artery disease, catheter ablation, cardiac CT angiography

**Introduction:** Atrial fibrillation (AF) patients undergoing catheter ablation (PVI) have a prevalence of obstructive coronary artery disease (OCAD) of 8-10%, which is visualized by cardiac CT angiography (CCTA). There is no clear data on the impact of revascularization of OCAD on the success rate of PVI and cardiovascular (CV) complications. This study aimed to determine whether revascularization of OCAD detected by CCTA before PVI improves ablation success and how it changes the incidence of subsequent CV events.

**Methods:** This retrospective study examined patients who were referred for invasive coronary angiography (ICA) based on their CCTA findings between 2013 and 2020 (n=169). We analyzed their ICA findings, the success rate of PVI, bleeding, and thromboembolic (TE) complications down the line. The Fischer test was used for statistical analysis, with a significance level of p<0.05.

**Results:** The mean age of the 169 patients followed up was 67±8 years, with 38% being women. A total of 132 patients underwent PVI, and of these, 93 also underwent ICA, with 52% requiring percutaneous coronary intervention (PCI). The recurrence rate was 25/48 (52%) in those who underwent PCI and 32/84 (38%) in those who underwent PVI alone. ICA was more frequent in the persistent AF group [31/37 (84%) vs 62/95 (65%), p=0.036]. There was no significant difference between the rates of bleeding complications (5/48 [10%] vs 4/84 [5%], p=0.28). The incidence of TE complications in those undergoing PCI was 4/48 compared to 5/84 in those who underwent PVI alone (p=0.72).

**Conclusions:** CCTA has a lower positive predictive value in patients with atrial fibrillation. PCI did not significantly impact recurrence or CV complications. ICA was significantly more frequent in patients with persistent atrial fibrillation. The need and timing of OCAD revascularization require individual consideration, with particular attention to persistent atrial fibrillation patients.

## A pitvarfibrilláció ablációt követő rekurrenciát meghatározó paraméterek azonosítása: Hároméves utánkövetési regiszterünk elemzése

Orbán Gábor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Boga Márton<sup>2</sup>, Czumbel Bence<sup>3</sup>, Bakán Bertalan Dávid<sup>4</sup>, Hizoh István<sup>3</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>4</sup>, Perge Péter<sup>4</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Tanai Edit<sup>5</sup>, Osztheimer István<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Gellér László<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport  
<sup>2</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató  
<sup>3</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika  
<sup>4</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály  
<sup>5</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>6</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, pulmonális véna izoláció, pitvarfibrilláció rekurrencia, aritmiamentes túlélés

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) kezelésének leghatékonyabb módszere a pulmonális véna izoláció (PVI). Azonban a hosszú távú, aritmiamentes sikerarány széles skálán mozog. Kutatásunk célja olyan betegspecifikus- és procedurális paraméterek azonosítása volt, amelyek segítségével pontosabban prediktálhatjuk a hosszú távú rekurrenciamentességet PF abláció után.

**Módszerek:** Vizsgálatunkban 2010-2023 között PVI-on átesett betegek adatait dolgoztuk fel. A páciensek antropometriai adatait és komorbiditásait, valamint a beavatkozások procedurális jellemzőit elemeztük. Vizsgáltuk továbbá ezen paraméterek három éven belüli rekurrenciával való összefüggéseit. Adatainkat deskriptív statisztikával, Shapiro-Wilk-, Kruskal-Wallis-, Dunn post-hoc- és khi-négyzet tesztekkel értékeltük ki.

**Eredmények:** A vizsgálatba 2349 beteget (medián életkor 63 [56–69] év, 33% nő) vontunk be. Ebből 1099 (47%) betegnél jelentkezett PF rekurrencia a vizsgált időszakban. A beavatkozástól számított rekurrenciáig eltelt időtartam 433 (155–981) nap volt. Hatszáztizenhét betegnél (26%) a beavatkozás utáni első évben, 316 betegnél (14%) az első és második év között, míg 166 betegnél (7%) második és harmadik év között újult ki a PF. A hipertónia (73% vs. 67%,  $p < 0,001$ ), a billentyűbetegség (4% vs. 3%,  $p < 0,001$ ), a nemparoxizmális típusú PF (40% vs. 26%,  $p < 0,001$ ), valamint a beavatkozás elején fennálló PF (55% vs. 37%,  $p < 0,001$ ) gyakoribb volt a rekuráló betegek körében a nem rekurálókhöz képest. Ritkábban fordult elő rekurrencia azoknál a betegknél, akiknél steerable sheath-et használtak (73% vs. 68%,  $p < 0,001$ ), és akik NOAC terápiában részesültek (67% vs. 41%,  $p = 0,004$ ).

**Konklúzió:** A hipertónia, a billentyűbetegség megléte, a nemparoxizmális típusú PF, a beavatkozás elején fennálló PF a rekurrenciát prediktálhatja. Ezzel szemben a steerable sheath és a NOAC terápia alkalmazása az aritmiamentesség előrejelzésére szolgálhat. További statisztikai elemzésekkel tervezzük az összefüggéseket karakterizálni.

## Identification of parameters determining recurrence after atrial fibrillation ablation: Analysis of our three-year follow-up registry

Gábor Orbán<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Márton Boga<sup>2</sup>, Bence Czumbel<sup>3</sup>, Bertalan Dávid Bakán<sup>4</sup>, István Hizoh<sup>3</sup>, Ádám Pál-Jakab<sup>4</sup>, Péter Perge<sup>4</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>1</sup>, Arnold-Béla Ferencz<sup>1</sup>, Edit Tanai<sup>5</sup>, István Osztheimer<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, László Gellér<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group  
<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center  
<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab  
<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit  
<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology  
<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, pulmonary vein isolation, atrial fibrillation recurrence, arrhythmia-free survival

**Introduction:** Pulmonary vein isolation (PVI) is the most effective treatment for atrial fibrillation (AF). However, the long-term arrhythmia-free success rate varies widely. Our study aimed to identify patient-specific and procedural parameters that can be used to predict long-term recurrence-free outcomes of AF ablation more accurately.

**Methods:** We collected data from patients who underwent PVI between 2010 and 2023. We analyzed the anthropometric data, comorbidities of the patients, as well as the procedural characteristics of the ablations. We also investigated the association of these parameters with recurrence within three years. Our data were evaluated using descriptive statistics, Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Dunn post-hoc, and Chi-square tests.

**Results:** Overall, 2349 patients (median age 63 (56-69) years, 33% female) were included in the study. Of these, 1099 (47%) patients developed AF recurrence during the study period. The median time from ablation to recurrence was 433 (155-981) days. Six hundred and seventeen patients (26%) had AF recurrence in the first year after intervention, 316 patients (14%) between the first and second year, and 166 patients (7%) between the second and third year. Hypertension (73% vs 67%,  $p < 0.001$ ), valvular disease (4% vs 3%,  $p < 0.001$ ), non-paroxysmal AF (40% vs 26%,  $p < 0.001$ ), and AF as the initial rhythm at the beginning of the procedure (55% vs 37%,  $p < 0.001$ ) were more common in recurrent patients compared to non-recurrent patients. Recurrences were less frequent in patients who were ablated with a steerable sheath (73% vs 68%,  $p < 0.001$ ) and those who received NOAC therapy (67% vs 41%,  $p = 0.004$ ).

**Conclusion:** Hypertension, valvular disease, non-paroxysmal AF, and AF as the initial rhythm at the beginning of the procedure may predict recurrence. In contrast, the use of steerable sheath and NOAC therapy may predict long-term recurrence-free outcomes. We plan to characterize the associations by further statistical analyses.

## A radiofrekvenciás energiával végzett pulmonális véna izoláció hatékonyságának és tartósságának vizsgálata az ismételt ablációs beavatkozások tükrében

Pataky Noémi<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>2</sup>, Gábor Bencsik<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Miklós Márton<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>3</sup>, Sággy László<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, abláció, pulmonális véna  
Az utóbbi évtizedben a pulmonális véna izoláció (PVI) a pitvarfibrillációban szenvedő betegek eredményes kezelési módozatává vált. Az első beavatkozások utáni sikerarányok azonban kevésbé kedvezőnek mutatkoztak, tartós véna izoláció létrehozása technológiai kihívásnak bizonyult, mely miatt gyakran került sor megismételt (redo) beavatkozásokra.

Célkitűzésünk annak vizsgálatára, hogy intézményünk gyakorlatában az eltelt évtized technológiai fejlődése mellett hogyan alakultak a redo PVI-k arányai és a PV rekonnekció ráta.

Retrospektíven elemeztük a 2013 és 2022 között point-by-point, radiofrekvenciás (RF) technológiával végzett első PVI-n átesett betegek demográfiai és procedurális adatait az index PVI-t követő redo előfordulása, a PV izoláció tartóssága és a PV rekonnekció mértékének vonatkozásában.

A vizsgált időszakban 1241 beteg esetében történt index point-by-point RF PVI (60% férfi, életkor 61±11 év) majd az utánkövetés (48±36 hónap) során 328 beteg (26,4%) esett át redo PVI-n (56% férfi, életkor 63±10 év, 90% 1 redo, 10% 2 redo). A tíz év alatt végzett index PVI-ket követő első redo PVI-k aránya szignifikáns mértékben csökkent tendenciát mutatott (2013-ban 47%, 2022-ben 3%,  $p < 0,00001$ ) a több mint háromszorosára emelkedő évi index PVI számok ellenére (2013-ban 88, 2022-ben 279). Ugyanez a trend volt megfigyelhető a redo beavatkozások során észlelt véna rekonnekciós arányokban: a 2013-as index beavatkozások redo-i esetében 80%-ban, a 2022-es index PVI-k redo-inál 50%-ban volt bizonyítható rekonnekció jelenléte ( $p=0,005$ ). Ugyanezen időszak alatt a redo-k során észlelt kezdeti átlagosan 1,8 rekonnektilódott PV szám 1,1-re csökkent ( $p=0,003$ ).

Intézményünk gyakorlatában a redo PVI beavatkozások aránya és a redo beavatkozások során észlelhető PV rekonnekció jelensége és kiterjedése szignifikánsan csökkenő tendenciát mutatott az elmúlt évtizedben. Ezen megfigyelések átértékelhetik a PF abláció utáni ritmuszavar rekurrenciák hosszú távú kezelési stratégiáit.

## Investigation of the effectiveness and durability of pulmonary vein isolation using radiofrequency energy in the light of repeated ablation interventions

Noémi Pataky<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>2</sup>, Gábor Bencsik<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>, Attila Benák<sup>2</sup>, Márton Miklós<sup>2</sup>, Tamás Szili-Török<sup>3</sup>, László Sággy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** atrial fibrillation, ablation, pulmonary vein  
During the last decade, pulmonary vein isolation (PVI) has become the most effective treatment for patients with atrial fibrillation. However, success rates after the first interventions were less favourable, creating durable PVI isolation proved to be a technological challenge, consequently, repeated (redo) interventions were often performed.

Our objective was to examine how the proportions of redo PVIs and the PV reconnection rate have evolved in the practice of our institution in the light of the technological development of the past decade.

We retrospectively analyzed the demographic and procedural data of patients undergoing first PVI, using point-by-point radiofrequency (RF) technology between 2013 and 2022 in terms of index post-PVI redo occurrence, durability of PV isolation and degree of PV reconnection.

During the study period, 1241 patients underwent point-by-point RF PVI (60% male, age 61±11 years) and subsequently, 328 patients (26.4%) had redo interventions (56% male, age 63±10 years, 90% redo 1, 10% redo 2) during follow-up (48±36 months). The proportion of first redo PVIs after index PVIs in ten years showed a significantly declining trend (47% in 2013, 3% in 2022,  $p < 0,00001$ ) despite more than tripling annual index PVI numbers (88 in 2013, 279 in 2022). The same trend was observed in vein reconnection rates registered during redo interventions: following the 2013 index interventions, 80% was observed, and after the 2022 index interventions the rate decreased to 50% ( $p=0,005$ ). Over the same period, the initial mean reconnected PV count of 1.8 observed during the redos decreased to 1.1 ( $p=0,003$ ).

In the practice of our institution, the rate of redo PVI interventions, the phenomenon and extent of PV reconnection during redo-s have shown a significantly declining trend in the past decade. These observations may reevaluate long-term management strategies for arrhythmia recurrences after AF.



## Az aortabillentyűk 3D-nyomatott modelljeinek pontossága – összehasonlító vizsgálat a planimetrikus és a fotogrammetrikus mérési módszerek között

Bajka Balázs<sup>1</sup>, Cernica Daniel<sup>1</sup>, Rat Nora<sup>2</sup>,  
Benedit Theodora<sup>2</sup>, Benedit Imre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia  
Klinika

<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Megyei Sürgősségi Kórház, Kardiológia  
Klinika, Kardiológia Klinika, Marosvásárhely

**Kulcsszavak:** Aortabillentyű, 3D-nyomatás, digitális  
fotogrammetria, személyre szabott medicina

**Bevezetés:** A 3D nyomtatás megjelenése paradigmaváltást hozott a személyre szabott orvoslás területén. Hasonlóan az ujjlenyomatokhoz, nincsen két egyforma szív; ennek megfelelően a kardiológiában a diagnózis és a kezelés – legyen az gyógyszeres, intervenció vagy sebészeti – egyedi módon kell, hogy történjen, a beteg specifikus problémájához igazítva.

**Célkitűzés:** A tanulmány célja a két mérési módszer – a planimetrikus és a fotogrammetrikus – elemzése volt a szívkoszorúér komputertomográfiai angiográfiából (CCTA) készült 3D-nyomatott modellek létrehozásának folyamatában, valamint a 3D-nyomatott aortabillentyűk anatómiai pontosságának kiértékelése.

**Módszerek:** Tanulmányunkba 20 súlyos aortaszűkülettel diagnosztizált beteget vontunk be, akiknél CCTA vizsgálatot végeztünk, majd ezt követően a CT felvételekkel sztereolitográfias rekonstrukciót végeztünk egy 3D-nyomató segítségével az aortabillentyűk digitális 3D-s modelljeinek létrehozásához. Az aortabillentyű, illetve felszálló aorta hat kulcspontjának sorozatmérését a 3D-s modellel mértük, és összehasonlítottuk a 2D-s CT felvételeken végzett mérésekkel.

**Eredmények:** A két mérési módszer közötti különbségek szubmilliméteres nagyságrendbe estek a bal kamrai kiáramlási pálya és a sinotubuláris jonctio esetében, 1,386 mm a bal oldali Valsalva-sinus esetében ( $p=0,0412$ ), 0,3476 mm a jobb oldali Valsalva-sinus esetében ( $p=0,1874$ ), és 0,6905 mm a nem-koronáriás Valsalva-sinusok esetében ( $p=0,1353$ ). A sinusok magassága is hasonló volt, csupán 0,0119 mm különbséggel ( $p=0,6521$ ).

**Következtetés:** Ebben a tanulmányban a digitális fotogrammetria eredményei azonosak voltak a komputertomográfiai vizsgálat méréseivel. A 3D-s nyomtatott modellek pontossága függ a geometriai bonyolultságtól, a személyzet képzési szintjétől és az egyes 3D-nyomatási laboratórium erőforrásaitól.

## Accuracy of 3D-Printed Models of Aortic Valves – a Comparative Analysis Between Planimetric and Photogrammetric Measurements

Balázs Bajka<sup>1</sup>, Daniel Cernica<sup>1</sup>, Nora Rat<sup>2</sup>,  
Theodora Benedit<sup>2</sup>, Imre Benedit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic

<sup>2</sup>Mures County Emergency Hospital, Cardiology Clinic,  
Cardiology Clinic, Targu Mures, Romania

**Keywords:** aortic valves, 3D printing,  
digital photogrammetry, personalised medicine

**Background:** The advent of 3D printing changed the paradigm of personalized medicine. As human fingerprints differs, there are no two identical hearts; consequently the diagnosis and treatment in cardiology – medical, interventional or surgical – must be individualized according to every specific problem of each patient. The aim of this study was to compare two different measurement methods, the planimetric and the photogrammetric method, in the process of creating the 3D-printed model of the aortic valves from cardiac computed tomography angiography images (CCTA) and to determine the accuracy of the aortic valve anatomical model. **Material and methods:** CCTA images of 20 patients with diagnosed with severe aortic stenosis, underwent stereolithographic reconstruction using 3D Slicer to create digital 3D models of the aortic valves. The six key elements of the aortic valvular apparatus were measured on the 3D model and compared with the measurements made on the 2D computed tomography images. **Results:** Between the two measurement methods the differences were only sub-millimetric in case of the LVOT and the sinotubular junction, and 1.386 mm for the left Valsalva sinus ( $p=0.0412$ ), 0.3476 mm for the right Valsalva sinus ( $p=0.1874$ ), and 0.6905 mm for the non-coronary Valsalva sinus ( $p=0.1353$ ). There was no significant difference – 0.0119 mm ( $p=0.6521$ ) in the measurements of sinus heights. **Conclusion:** In our study, the digital photogrammetry results were identical to those of CCTA scan measurements. The accuracy of the 3D-printed models depends on the geometric complexity, personnel's training level, and on the local resources of the 3D printing laboratory.

## A statin terápia hiánya együtt jár a diabetese- betegek non-culprit, nem iszkémiás lézióinak plakk instabilitásával – adatok a COMBINE OCT-FFR study-ból

Berta Balázs<sup>1</sup>, Roleder Tomasz<sup>2</sup>, Kedhi Elvin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem  
Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kar-  
diológia, Kecskemét

<sup>2</sup>Regional Specialist Hospital, Kardiológiai Osztály, Wrocław,  
Poland

<sup>3</sup>Brüsszeli Egyetem, Erasmus Kórház, Brüsszel, Belgium

**Kulcsszavak:** Optikai koherencia tomográfia, frakcionált  
flow rezerv, vulnerábilis plakk

A statin terápia plakkstabilizáló és kardiovaszkuláris  
eseményeket csökkentő hatása jól ismert. Mindemellett  
kevés adat van a statin terápia optikai koherencia tomo-  
gráfiával (OCT) észlelt plakkmorfológiára kifejtett kedvező  
hatásáról.

**Cél:** A non-culprit, iszkémiát nem okozó plakkok morfo-  
lójának OCT vizsgálata statin előkezelés mellett, ill.  
nélkül diabetese (DM) betegek körében.

**Módszerek:** A COMBINE (OCT-FFR) vizsgálat minden  
páciense frakcionált flow reserve (FFR) vizsgálaton esett  
át borderline stenosis esetén, melyet FFR negativitás ese-  
tén OCT vizsgálat is követett. OCT-vel kvantitatív vizs-  
gáltuk a lipidplakkokat, továbbá a vékonyaszkás fibroa-  
teróma (TCFA), a plakkruptúra (PR) jelenlétét.

**Eredmények:** A 391 betegből 82 (21%) nem részesült  
statin előkezelésben a vizsgálat indulásakor. OCT ana-  
lizist 463 lézióban végeztünk, amelyből 96 lézió esetén  
nem kapott a beteg statin előkezelést, 367 lézió esetén  
kapott. A stenosis átmérő mediánja 50%, az FFR ér-  
ték mediánja 0,88 volt mindkét csoportban ( $p=0,953$  és  
 $p=0,448$ ). Bevonáskor a betegek 16,6%-nak volt szív-  
infarktusa, mindkét csoportban hasonlóan ( $p=0,380$ ).  
A statin előkezelés nélküli betegek esetében gyakoribb  
volt a lipid plakk (80,2% vs. 65,9%;  $p=0,007$ ), a TCFA  
(33,3% vs. 16,2%;  $p<0,001$ ) és az angiográfián rejtett  
PR (16,7% vs. 9,5%;  $p=0,047$ ), továbbá nagyobb volt a li-  
pid kiterjedés mediánja ( $226^\circ$  vs.  $180^\circ$ ;  $p<0,001$ ) és véko-  
nyabb a fibrotikus sapkavastagság mediánja (93 vs. 118  
 $\mu\text{m}$ ;  $p=0,008$ ) a statinnal előkezelttel összehasonlítva.

**Konklúzió:** diabetese betegekben az iszkémiát nem  
okozó plakkok statin előkezelés nélkül gyakrabban mutat-  
nak vulnerabilitásra és instabilitásra utaló jellegzetessé-  
geket, úgy mint nagyobb lipid kiterjedés, vékonyabb fibro-  
tikus sapka, gyakoribb TCFA és PR. Ezen megfigyelések  
mind a statinok plakkstabilizáló hatására utalnak az isz-  
kémiát nem okozó plakkokban.

## Lack of statin therapy is associated with plaque instability in non-culprit non-ischemic lesions of diabetic patients – data from the COMBINE OCT-FFR study

Balázs Berta<sup>1</sup>, Tomasz Roleder<sup>2</sup>, Elvin Kedhi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the  
Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology,  
Kecskemét

<sup>2</sup>Regional Specialist Hospital, Department of Cardiology,  
Wrocław, Poland

<sup>3</sup>Université libre de Bruxelles, Erasmus Hospital, Bruxelles,  
Belgium

**Keywords:** optical coherence tomography, fractional  
flow reserve, vulnerable plaque

The effect of statin therapy on coronary plaque stabiliza-  
tion and reducing adverse cardiovascular events is well  
known. Nevertheless, there is a paucity of data presenting  
the impact of statins on plaque morphology as assessed  
by optical coherence tomography (OCT).

**Purpose:** This analysis aimed to evaluate the plaque  
morphology using OCT within non-culprit, non-ischaemic  
coronary lesions in diabetes mellitus (DM) patients with or  
without statin pretreatment.

**Methods:** All patients of the COMBINE (OCT-FFR) trial  
underwent fractional flow reserve (FFR) measurement in  
case of borderline stenosis, followed by OCT in FFR-neg-  
ative lesions. OCT recorded the qualitative parameters of  
lipid plaques, the presence of thin-cap fibroatheroma  
(TCFA), and plaque rupture (PR).

**Results:** From the 391 patients, 82 (21%) had no statin at  
baseline. OCT was performed in 463 lesions of which 96  
lesions were assessed in statin naïve and 367 lesions in  
statin-treated patients. The median angiographic diame-  
ter stenosis was 50% and the median FFR value was 0.88  
in both groups ( $p=0.953$  and  $p=0.448$ , respectively). Myo-  
cardial infarction at presentation was 16.6% and did not  
differ significantly between groups ( $p=0.380$ ). Patients  
without statin pretreatment were characterized by more  
frequent lipid plaque (80.2% vs. 65.9%;  $p=0.007$ ), TCFA  
(33.3% vs. 16.2%;  $p<0.001$ ) and angiographic hidden PR  
(16.7% vs. 9.5%;  $p=0.047$ ), moreover greater median lipid  
arc ( $226^\circ$  vs.  $180^\circ$ ;  $p<0.001$ ) and thinner median fibrotic  
cap thickness (93 vs. 118  $\mu\text{m}$ ;  $p=0.008$ ) as compared to  
patients with statin pretreatment, respectively.

**Conclusions:** Non-ischemic lesions of DM patients with-  
out statin pretreatment showed more vulnerable and un-  
stable plaque features like wider lipid arc, thinner fibrotic  
cap, higher prevalence of lipid-rich plaque, TCFA, and  
angiographic hidden ruptured plaques suggesting a sta-  
bilizing effect of statins on non-ischemic atherosclerotic  
lesions.

## IVUS vezérelt ISR kezelés

Bunta Bálint-Levente, Heltai Krisztina, Vándor László, Merkely Béla

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** IVUS, ISR, PCI, DEB, DES, DCB

**Bevezetés:** Napjainkban elérhető egyre jobb perkután koronária intervenciók technológiáinak mellett arányaiban csökkenő az in-stent restenosis-ok (ISR) száma, világszerte a növekvő számú beavatkozások mellett összességében mégsem csökkenő számban fordulnak elő. Az ISR-ek etiológiájukat tekintve különbözőek, így az optimális kezelési stratégiájuk is ennek megfelelően eltérő lehet. A nemzetközi gyakorlat szerint a sztenten belüli szövetszaporulat morfológiája jól vizsgálható intravaszkuláris ultrahang (IVUS) segítségével extra sugár vagy kontraszt terhelés nélkül.

**Cél:** Munkacsoportunk célul tűzte ki az ISR-ek vizsgálatát IVUS-al az optimális kezelési terv felállításához.

**Beteganyag és módszer:** 2023. júniusától 11 esetben végeztünk ISR-ek esetén IVUS vizsgálatot. 5 férfit és 6 nőt vizsgáltunk. Az első PCI-től eltelt idő  $69,2 \pm 48,7$  hónap volt.

5 esetben első, 2 esetben második, 1 esetben harmadik, 2 esetben negyedik és 1 esetben az ötödik ISR kezelésénél végeztük az IVUS-t.

**Eredmények:** 6 esetben volt neoatherosclerosis, itt cutting ballonos tágítást és DEB kezelést alkalmaztunk. Átlagos idő az első sztent beültetésétől 74,5 hónap volt. Ezt találtuk két első, egy második és a harmadik, illetve a negyedik ISR-ek kezelésében. 4 esetben volt neointima proliferáció, ahol DEB kezelést alkalmazunk, átlag idő az első sztent beültetésétől 62,8 hónap. Egy esetben volt a neoatherosclerosis mellett vegyes jellegű plakk lipides részekkel, itt cutting ballonnal tágítást, majd az egyenletlen, szaggatott felszín miatt újabb réteg DES beültetést alkalmaztunk.

**Következtetések:** A vizsgálataink alapján az IVUS hatékonynak bizonyult az ISR etiológiájának és a sztenten belüli szövetszaporulat jellegének vizsgálatában, így a terápiás stratégia esetre szabott optimalizálásában. A jövőben tervezük a vizsgálatok számát növelni, az egyre több adat birtokában a betegek számára a legmegfelelőbb terápiás lehetőséget vizsgálni.

## IVUS guided ISR treatment

Bálint-Levente Bunta, Krisztina Heltai, László Vándor, Béla Merkely

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** IVUS, ISR, PCI, DEB, DES, DCB

**Introduction:** In-stent restenosis (ISR) is proportionally decreasing with the availability of improved percutaneous coronary intervention technologies. However, globally, with the rising number of interventions, the overall occurrence of ISR has not decreased. Considering the diverse etiologies of ISR, their optimal treatment strategies may vary. According to international practice, the morphology of in-stent tissue proliferation can be effectively examined using intravascular ultrasound (IVUS) without additional radiation or contrast exposure.

**Objective:** Our working group aimed to investigate ISRs with IVUS to set up an optimal treatment plan.

**Methods:** From June 2023 we performed IVUS examinations in 11 cases of ISR. The study included 5 males and 6 females, with an average time elapsed since the first PCI being  $69.2 \pm 48.7$  months. IVUS was performed during the first ISR treatment in 5 cases, the second in 2 cases, the third in 1 case, the fourth in 2 cases, and the fifth in 1 case.

**Results:** Neoatherosclerosis was identified in 6 cases, where cutting balloon dilation and DEB treatment were applied. The average time from first stent implantation was 74.5 months. This was observed in 2 first, 1 second, and the third and fourth ISRs. Neointimal proliferation was present in 4 cases, treated with DEB, with an average time from the first stent implantation being 62.8 months. In one case, alongside neoatherosclerosis, a mixed-type plaque with lipid components was found. Here, cutting balloon dilation was performed, followed by the implantation of a new layer of DES due to the uneven, jagged surface.

**Conclusions:** Based on our investigations, IVUS proved effective in examining the etiology of ISR and the nature of in-stent tissue proliferation, thereby enabling the customization of a tailored therapeutic strategy. We plan to increase the number of studies in the future, aiming to explore the most appropriate therapeutic options for patients with an expanding dataset.

## Aorta stenosis súlyosságának átminősítése szív-CT és echocardiográfiás paraméterek kombinálásával nyert hibrid módszerrel

Dénes Mónika<sup>1</sup>, Mohácsi Fanni<sup>2</sup>, Bartos Péter Vince<sup>3</sup>, Kovács Gergely<sup>4</sup>, Vértesaljai Márton<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>5</sup>, Kolosváry Márton<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képkalkotó Osztály, Kardiológiai Képkalkotó Diagnosztikai Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képkalkotó Osztály

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** aorta stenosis, echocardiográfia, cardiac-CT, aortic valve area

**Bevezetés:** A bal kamrai kiáramlási pálya (LVOT) alakja miatt echocardiográfiával alulkalkulálhatjuk aorta stenosisban (AS) a billentyű areát (AVA). Ha az AVA számításához a szív-CT vizsgálat során mért LVOT areát használjuk (hibrid-AVA) a betegek egy része átminősülhet súlyos fokú közepes fokú AS-sá. Vizsgálatunk célja, hogy meghatározzuk a reklasszifikált betegek arányát, és az átminősítés prediktorait.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkba 2022. 01. 06. és 2023. 02. 27. között súlyos AS miatt transzkatóter aorta billentyű cseréni átesett betegeket vontunk be. Hibrid-AVA-t a szívCT-n mért LVOT area és az echos Doppler paraméterek kombinálásával számítottuk. Hibrid-AVA >1 cm<sup>2</sup> esetén a betegeket közepes AS-sá minősítettük át.

**Eredmények:** 300 beteget értékeltünk (149 férfi, átlag életkor: 78,2±7,7 év). Echo LVOT átmérő (20,2±1,9 mm) szignifikánsan kisebb volt, mint a minimum (21,7±2,8 mm), átlag (25,2±2,9 mm), vagy a maximum CT-LVOT átmérő (28,7±3,3 mm; <0,0001 resp.). Bland-Altman analízis során az echo és hibrid-AVA közti különbség -0,3±0,18 cm<sup>2</sup> (LOA: -0,65; 0,04 cm<sup>2</sup>) volt. Hibrid-AVA módszer alapján 88 beteget (29,3%) minősítettünk át közepes AS csoportba. Univariáns regresszióval a férfi nem (OR: 5,21 [CI: 2,96; 9,16]; p<0,0001), a relatív falvastagság (OR: 0,97 [CI: 0,95; 0,99]; p=0,02) és a Doppler velocity index (DVI: LVOT-VTI/Ao-VTI; OR: 1,20 [1,13; 1,28]; p<0,0001) igazolódott a reklasszifikáció prediktorának, azonban multivariáns regresszió során csak a férfi nem (OR: 12,42 [CI: 5,21; 33,11]; p<0,0001) és a DVI (OR: 1,35 [CI: 1,22; 1,50], p<0,0001) maradt független prediktor. ROC analízis során a DVI 0,176-os határértéke mutatta a legjobb szenzitivitást (58%) és specifitást (86%) a reklasszifikációra (AUC: 0,78).

**Következtetések:** hibrid-AVA módszerrel a súlyos AS betegeket közel 30%-a átminősült közepes AS-sá. A DVI használata segíthet kiválasztani azon betegeket, akik profitálhatnak a hibrid-AVA kalkulációból, így pontosabb diagnózishoz juthatunk.

## Reclassification from severe to moderate aortic stenosis using hybrid-AVA technique

Mónika Dénes<sup>1</sup>, Fanni Mohácsi<sup>2</sup>, Péter Vince Bartos<sup>3</sup>, Gergely Kovács<sup>4</sup>, Márton Vértesaljai<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>5</sup>, Márton Kolosváry<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department, Cardiovascular Imaging Department

<sup>2</sup>György Gottsegen National Cardiovascular Center

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department

<sup>5</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** aortic stenosis, echocardiography, cardiac-CT, aortic valve area

**Introduction:** Echocardiography may underestimate aortic valve area (AVA) due to the anatomic shape of left ventricular outflow track (LVOT). Using cardiac-CT derived LVOT area in the continuity equation (hybrid-AVA) may result in reclassification of patients with severe aortic stenosis (AS) to moderate AS. Our aim was to evaluate the reclassification rate of severe AS to moderate AS by hybrid-AVA, and identify potential predictors of reclassification.

**Methods:** We retrospectively analyzed consecutive patients with severe AS who underwent transcatheter aortic valve replacement between 06.01.2022–27.02.2023. Hybrid-AVA was calculated by combining CT-based LVOT area and echo Doppler parameters. Patients with hybrid-AVA >1 cm<sup>2</sup> were reclassified to moderate AS.

**Results:** Three-hundred patients were analyzed (149 men, mean age: 78.2±7.7 yrs). Echo LVOT diameter (20.2±1.9 mm) was significantly smaller than both the minimum (21.7±2.8 mm) and the mean (25.2±2.9 mm) CT-LVOT diameter (<0.0001 for all). Bland-Altman analysis showed that the mean difference between echo-AVA and hybrid-AVA was -0.3±0.18 cm<sup>2</sup> (LOA: -0.65; 0.04 cm<sup>2</sup>). Implementing hybrid-AVA, 88 patients (29.3%) were reclassified into moderate AS. Univariate logistic regression showed that male sex (OR: 5.21 [CI: 2.96; 9.16]; p<0.0001), relative wall thickness (RWT; OR: 0.97 [CI: 0.95; 0.99]; p=0.02) and Doppler velocity index (LVOT-VTI/Ao-VTI; OR: 1.20 [1.13; 1.28]; p<0.0001) were predictors for reclassification. In multivariable regression only male sex (OR: 12.42 [CI: 5.21; 33.11]; p<0.0001) and DI (OR: 1.35 [CI: 1.22; 1.50], p<0.0001) remained independent predictors. A cut-off value of 17.6 for DI showed the best sensitivity (58.5%) and specificity (86.9%) for reclassification (AUC: 0.78).

**Conclusions:** The integrated hybrid-AVA calculation led to reclassification of almost 30% of patients from severe to moderate AS. DVI may help to select patients who may benefit from hybrid-AVA calculation for the proper diagnosis of AS.

## A miokardiális munka index és a kalcium-érzékenység, mint a bal kamrai kontraktilitás markerei aorta sztenózisban

Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>2</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Turschl Tímea<sup>3</sup>, Bódi Beáta<sup>4</sup>, Papp Zoltán<sup>4</sup>, Bálint Tímea<sup>2</sup>, Nagy Dávid<sup>2</sup>, Radovits Tamás<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>5</sup>, Straub Éva<sup>6</sup>, Nagy Andrea<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>SEVSZÉK

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Budapest

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Budapest, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Budapest, Kardiológiai Tanszék, Budapest

### **Kulcsszavak:** miokardiális munka,

kalcium-érzékenység, kontraktilitás, szívultrahang

A bal kamrai (BK) pumpafunkció meghatározása kihívás nyomásterhelés esetén, így pl aorta sztenózisban (AS). A hagyományos echokardiográfias paraméterek, pl az ejekciós frakció (EF) jelentősen függenek a töltöttségi viszonyoktól. A miokardiális munka index (GWI) a BK deformációt az utóterhelés függvényében vizsgáló új echokardiográfias marker, mely jobb egyezést mutat a BK kontraktilitással. A miofilamentumok Ca<sup>2+</sup> érzékenysége (pCa<sub>50</sub>) szintén jól követi a BK kontraktilitás változását nyomásterhelés okozta szívelégtelenség patkány modelljében.

Célunk a GWI és a pCa<sub>50</sub> közötti összefüggés kimutatása volt egy állatkísérletes modellben és egy klinikai vizsgálatban.

Állatkísérletünkben speckle-tracking echokardiográfiát és invazív BK nyomásmérést végeztünk mellkasi aorta szűkítéses (n=2) és áloperált (n=3) patkányokon a GWI kiszámításához, a pCa<sub>50</sub>-et permeabilizált kardiomiociták kontrakciós erőmérésével határoztuk meg. Klinikai vizsgálatunkba 25, Ca<sup>2+</sup> érzékenyítő (levosimendan) kezelést kapó súlyos fokú AS beteget (76±9 év, 36% nő) vontunk be. A telítés előtt és után echokardiográfiát végeztünk, majd meghatároztuk a GWI-t.

Állatkísérletünkben a GWI és a pCa<sub>50</sub> korrelált (r=0,942; p=0,017). A klinikai vizsgálatban az EF ≤35% betegeknél (n=13) a levosimendan terápiát követően GWI növekedést tapasztaltunk (562±349 vs 680±408 Hgmm%; p=0,004), míg az EF >35% páciensek (n=12) nem mutattak javulást (1070±341 vs 1041±290 Hgmm%; p=0,784). A telítés előtti GWI értéke és a GWI relatív változása korrelált (r=-0,616; p=0,001).

Állatkísérletünkben a GWI és a pCa<sub>50</sub> összefüggést mutattak. A klinikai vizsgálatban a jelentősen csökkent kiindulási EF-fel és GWI-vel rendelkezők szignifikáns javulást mutattak Ca<sup>2+</sup> érzékenyítő kezelés után, míg akiknél kezdetben jobb volt a pumpafunkció, azok nem mutattak érdemi változást. Tehát a kezdetben csökkent GWI-vel rendelkező betegeknél a Ca<sup>2+</sup> érzékenység is csökkent lehetett, ami felveti a GWI és a pCa<sub>50</sub> közötti lehetséges korrelációt AS betegeknél.

## Myocardial work and calcium sensitivity as markers of contractility in aortic valve stenosis

Zsuzsanna Ladányi<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>2</sup>, Alexandra Fábíán<sup>1</sup>, Adrienn Ujvári<sup>1</sup>, Tímea Turschl<sup>3</sup>, Beáta Bódi<sup>4</sup>, Zoltán Papp<sup>4</sup>, Tímea Bálint<sup>2</sup>, Dávid Nagy<sup>2</sup>, Tamás Radovits<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>5</sup>, Éva Straub<sup>6</sup>, Andrea Nagy<sup>2</sup>, Astrid Apor<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>7</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Heart

Cardiology, Division of Clinical Physiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology, Budapest

**Keywords:** myocardial work, calcium sensitivity, contractility, echocardiography

Left ventricular (LV) contractility assessment is challenging in aortic stenosis (AS) due to the influence of increased afterload on conventional echocardiographic parameters, e.g. ejection fraction (EF). Myocardial work index (GWI) offers an alternative approach, potentially serving as a load-independent marker of contractility. Myofilament Ca<sup>2+</sup> sensitivity (pCa<sub>50</sub>) also reflected alterations of LV contractility in a rat model of pressure overload induced heart failure.

We hypothesized that GWI and pCa<sub>50</sub> may correlate, both being reliable measures of contractility in elevated LV afterload.

In our animal study, we conducted speckle-tracking echocardiography and invasive LV pressure measurements on thoracic aortic banded (n=2) and sham-operated (n=3) rats to calculate GWI. pCa<sub>50</sub> was determined by myofilament force measurement of permeabilized cardiomyocytes. In our clinical study, we enrolled 25 severe AS patients (76±9 years, 36% female) receiving levosimendan therapy. We conducted speckle-tracking echocardiographic measurements before and after a loading dose, and calculated GWI utilizing estimated LV pressure curves.

In the rat model GWI and pCa<sub>50</sub> correlated (r=0.942; p=0.017). In the clinical study, patients with a baseline EF ≤35% (n=13) showed GWI increase after levosimendan therapy (562±349 vs 680±408 mmHg%; p=0.004), while those with an initial EF >35% (n=12) did not manifest any change (1.070±341 vs 1.041±290 mmHg%; p=0.784). The baseline GWI correlated with the relative GWI change after the loading dose (r=-0.616; p=0.001).

Our findings suggest a correlation between GWI and pCa<sub>50</sub> in the rat model. In the clinical setting, patients with severely reduced initial EF and GWI experienced greater benefits from Ca<sup>2+</sup> sensitization, while those with better baseline function did not improve. Thus, patients with initially reduced GWI may possess diminished Ca<sup>2+</sup> sensitivity, hinting at a correlation between GWI and pCa<sub>50</sub> in AS patients.

## Transzkatóteres aortabillentyű beültetés utáni ritka szövödmény perkután ellátása.

Mohácsi Fanni<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>3</sup>, Vértesaljai Márton<sup>4</sup>, Dénes Mónika<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Feinótt Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képkalkotó Osztály, Kardiológiai Képkalkotó Diagnosztikai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** TAVI, paravalvuláris leak, VSR

**Bevezetés:** A transzkatóteres aortabillentyű beültetés (TAVI) utáni aortagyök sérülés a beavatkozás ritka, és gyakran életet veszélyeztető szövödménye.

**Eset:** A 70 éves, többszöri percután koronária intervención átesett férfi betegnél 2019-ben bicuspidális aorta billentyű talaján kialakult súlyos aorta stenosis igazolódott. Preoperatív coronarographiás vizsgálat során porcelán aorta igazolódott, ezért műtéti megoldás nem jött szóba. A tervezett TAVI billentyű beültetés előtt ballon aorta valvuloplasztikát (BAV) és in-stent restenosis miatt PCI-t végeztek. Ezt követően 2022-ben TAVI billentyű beültetésen esett át (34-es EvolutR), periprocedurális infarktussal. A beteget panaszmentesen emittálták. 2023-ban szívelégtelenség miatt hospitalizálták. Az elkészült echocardiográfiás vizsgálat felvetette a kamrai septum pars membranaceumra lokalizálódó defektusát. Ennek percután zárása céljából referáltak Intézetünkbe. Az echocardiográfia a TAVI billentyű mellett egy enyhe fokú paravalvuláris leaket (PVL) látott, és megerősítette a kamrai septum ruptúra (VSR) jelenlétét. Kardiális CT vizsgálattal a VSR 7×7 mm-esnek bizonyult. Transzkatóteres úton a VSR-t 2 db AVP II-es okklúderrel zárták szövödménymentesen. A beavatkozás után a beteget kompenzált keringés mellett, jó általános állapotban otthonába bocsájtottuk.

**Konklúzió:** A TAVI utáni gyökérsérülés ritka, de súlyos szövödmény. Gyanúja esetén TEE vizsgálat szükséges. Magas kockázattal járó sebészi korrekció helyett lehető-ség van a percután zárára is.

## Percutaneous management of a rare complication after transcatheter aortic valve implantation

Fanni Mohácsi<sup>1</sup>, Sarolta Borbás<sup>2</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>3</sup>, Márton Vértesaljai<sup>4</sup>, Mónika Dénes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>György Vértesaljai<sup>4</sup>, Mónika Dénes<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Hungary,

Department of Adult Cardiology

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Gottsegen

National Cardiovascular Center

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging

Department, Cardiovascular Imaging Department, Budapest

**Keywords:** TAVR, paravalvular leak, VSR

**Introduction:** aortic valve injury after transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is a rare and often life-threatening complication of the procedure.

**Case:** A 70-year-old male patient who underwent multiple percutaneous coronary interventions was confirmed to have severe aortic stenosis at the bicuspid aortic valve leaflet in 2019. Preoperative coronary angiography confirmed a porcelain aorta, therefore surgical solution was not considered. Prior to planned TAVI valve implantation, balloon aortic valvuloplasty (BAV) and PCI for in-stent restenosis were performed. She subsequently underwent TAVI valve implantation in 2022 (EvolutR 34) with periprocedural infarction. The patient was discharged without complaints. In 2023, she was hospitalized for heart failure. Echocardiography revealed a defect localized to the ventricular septum pars membranaceum. He was referred to our Institute for percutaneous closure of this defect. Echocardiography showed a mild degree of paravalvular leak (PVL) adjacent to the TAVI valve and confirmed the presence of a ventricular septal rupture (VSR). On cardiac CT scan, the VSR was found to be 7×7 mm. Transcatheter closure of the VSR was performed with 2 AVP II occluders without complications. After the procedure, the patient was discharged home in good general condition with compensated circulation.

**Conclusions:** Root injury after TAVI is a rare but serious complication. If suspected, TEE investigation is necessary. Instead of high-risk surgical correction, there is the option of percutaneous closure.

## Az artériás stiffness paraméterek vizsgálata a klinikai gyakorlatban. Új alkalmazási területek és eredmények

Cziráki Attila<sup>1</sup>, Rátgéber László<sup>2</sup>, Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Németh Ádám<sup>1</sup>, Husznai Róbert<sup>1</sup>, Illyés Miklós<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Pécs

### **Kulcsszavak:** artériás stiffness, artriográf, verővolumen

**Bevezetés:** Az aorta pulzushullám terjedési sebesség (PWVao) és az augmentációs index (AIXao) a kardiovaszkuláris rizikóbecslés elfogadott módszere. Célkitűzésünk volt, hogy kidolgozzuk a 24-órás stiffness mérési módszerét, meghatározzuk a verővolumen (SV) és perc-volumen (CO), valamint a stiffness paraméterek változását fizikai terhelés hatására.

**Módszerek és betegek:** A pulzushullám terjedési sebességét és az augmentációs indexet (PWVao és AIXao) oscillometriás eszköz (Arteriográf, TensioMed Ltd., Budapest) segítségével határoztuk meg. 24-órás ambuláns módszerrel mértük a PWVao és AIXao változását 31 hypertóniás betegben. Vizsgáltuk egyszeri, akut fizikai terhelés hatását a stiffness paraméterekre 170 fű sportolóban (átlag életkor: 16,2 ± 2,5 év). A NICCO-HEMO program segítségével összehasonlítottuk az Arteriográfval mért SV és CO értékeket a 2D echokardiográfiával, valamint az invazív módon PICCO segítségével meghatározott értékekkel 20 vizsgált egyénben.

**Eredmények:** Az Arteriográfval végzett 24-órás monitorozás során több centrális vérnyomás paraméter mellett a PWVao szignifikáns csökkenését találtuk alvó állapotban (8,4±1,6 m/s vs. 7,7±1,2 m/s; p<0,01). Ezzel ellentétben alvás során az AIXao szignifikáns emelkedését regisztráltuk a nappali órákkal összehasonlítva (30,5 ± 3,9 vs. 24,6±4,6). A PWVao értékek életkor függő szignifikáns emelkedését igazoltuk 5,5±0,3 m/s vs. 6,5±0,3m/s (p<0,05) fiúkban. A sportoló fiúkban alacsonyabb nyugalmi AIXao értékeket mértünk a kontroll csoporttal összehasonlítva (5,34±0,8 vs. 9,2±0,9; p<0,001). Fiatal sportolóknak az akut, dinamikus terhelés hatására a PWVao értékek szignifikán módon emelkedtek az isometriás terheléssel összehasonlítva (9,05±0,51 m/s vs. 4,36±0,12 m/s ; p<0,001).

**Következtetések:** Vizsgálatainkkal igazoltuk a noninvazív, oscillometriás módszerrel meghatározott artériás stiffness paraméterek klinikai alkalmazhatóságát és jelentőségét.

## Investigation of arterial stiffness parameters in clinical practice. Novel applications and results.

Attila Cziráki<sup>1</sup>, László Rátgéber<sup>2</sup>, Erzsébet Hidvégi<sup>1</sup>, Ádám Németh<sup>1</sup>, Róbert Husznai<sup>1</sup>, Miklós Illyés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Pécs

### **Keywords:** arterial stiffness, Arteriograph, stroke volume

**Introduction:** The measurement of arterial stiffness parameters, i.e. the aortic pulse wave velocity (PWVao) and augmentation index (AIXao) an accepted marker for detecting individual cardiovascular risk. The aim of present study was to elaborate the method of 24-hour continuous stiffness monitoring and to determine stroke volume (SV) and cardiac output (CO) by means of the newly developed NICCO-HEMO programme.

**Methods and patients:** Arterial stiffness parameter (PWVao), and AIXao were measured noninvasively, with oscillometric method (Arteriograph, TensioMed Ltd., Budapest, Hungary). PWVao and AIXao were also investigated continuously throughout 24 hours in 31 patients with essential hypertension. Furthermore we made comparisons between SV and CO values in 20 patients which were measured by Arteriograph vs. 2D echocardiography vs PICCO system. In this study we also determined the effect of single-bout exercise on aortic stiffness parameters in 170 young male subjects (mean age 16.2 ± 2.5 years). **Results.** We found a significant decrease of PWVao at night in comparison with those values which were measured daytime (7.7±1.2 m/s vs. 8.4±1.6 m/s p<0.01). We found similar significant decrease of other central blood pressure values at night. In contrast AIXao values exhibited significant increase during patient's sleep (30.5±3.9 vs. 24.6±4.6). We found that mean PWVao values increased from 5.5±0.3 to 6.5±0.3m/s (P<0.05) in young boys. We demonstrated a significant decrease of resting AIXao values in comparison of young athletes vs. healthy volunteers (5.34 ± 0.8 vs. 9.2 ± 0.9 ; p<0.001). In contrast dynamic exercise caused significant increase of PWVao compared to those which were measured during isometric exercise stress test (9.05±0.51 m/s vs. 4.36±0.12 m/s; p<0.001).

**Conclusion:** Our studies confirm the feasibility and importance of arterial stiffness parameters in clinical practice.

## A pulzus érkezési idő (PAT) nemlineáris vizsgálata a légzési mintázat függvényében egészséges önkéntesekben

Hejjei László<sup>1</sup>, Horváth Örs András<sup>2</sup>, Vizer Donát<sup>2</sup>, Benavides Reyes Mária Luna<sup>1</sup>, Ajtay Bella Eszter<sup>1</sup>, Meszéna Tamás<sup>2</sup>, Béres Szabolcs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály

<sup>2</sup>Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs

**Kulcsszavak:** pulzus érkezési idő, fotoplethizmográfia, entrópia, detrendált fluktuáció elemzés

Az okoseszközök terjedése lehetővé teszi óriási orvosbiológiai adatfolyam gyűjtését. Az EKG és fotoplethizmográf (PPG) jel szimultán felvételéből meghatározott pulzuskésési idő (pulse arrival time, PAT) iránt intenzív az érdeklődés, tekintve, hogy a pillanatnyi vérnyomás vagy az artériás stiffness kiszámítható belőle. Munkacsoportunk publikálta a PAT légzéssel szinkron oszcillációját. Jelen vizsgálat célja adatbázisunkból a PAT idősorok nemlineáris elemzése a légzési mintázat függvényében, továbbá a középiskolások megismertetése a kaotikus rendszerek vizsgálatával és egyúttal aktív bevonásuk Karunk kutatómunkájába. Adatbázisunkból  $n=10$  egészséges fiatal makulátlan 5-5 perces EKG-PPG felvételeit választottuk ki spontán légzés, egyszerűen metronóm vezérelt, valamint kétszeresen vezérelt 1:2 és 1:1 belégzés:kilégzés arány mellett, 4500 ms periódusidővel. Az EKG RRI-tachogramok és a PPG jel négy referenciapontjához (talponton-T0LM, extrapolált talponton-T0EP, félmagasság-T12, csúcs-T33) tartozó PAT idősorok „szabályosságát” közelítő (ApEn) és minta (SaEn) entrópia mediánjainak segítségével, valamint önhasonlóságukat detrendált fluktuáció analízissel (DFA) vezérelt vs. spontán légzésnél hasonlítottuk össze. Friedman- ( $p<0,05$ ) és post hoc Wilcoxon- ( $p<0,017$ ) tesztet alkalmaztunk Holm-Bonferroni korrekcióval. Az RRI entrópiák vonatkozásában nem mutatott szignifikáns változást, viszont az ApEn PAT0EP (1,05 vs 0,75; 0,78; 0,75) és PAT12 (0,99 vs. 0,78; 0,82; 0,81) esetén szignifikáns csökkenést igazoltunk. A SaEn csak PAT0EP esetén csökkent szignifikánsan 1:1 légzési mintázatnál (1,51 vs. 1,09). A DFA jelentősen csökkent RRI (0,99 vs. 0,77; 0,61; 0,70) és PAT0EP (0,95 vs. 0,53; 0,49; 0,51) esetén, a PAT0EP 1:1, a PAT12 és PAT33 eltérés az 1:2 légzésnél volt szignifikáns. A PAT légzési mintázat által befolyásolt szabályosságát és önhasonlító, fraktál jellegét igazoltuk. Az ApEn a T0EP és T12, a DFA a T0EP pontokon kiváloan érzékeny. Az ApEn változása független a pulzusszám változástól.

## Nonlinear assessment of pulse arrival time (PAT) as a function of breathing pattern in healthy volunteers

László Hejjei<sup>1</sup>, Örs András Horváth<sup>2</sup>, Donát Vizer<sup>2</sup>, Mária Luna Benavides Reyes<sup>1</sup>, Bella Eszter Ajtay<sup>1</sup>, Tamás Meszéna<sup>2</sup>, Szabolcs Béres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery

<sup>2</sup>Cistercian Order Lajos Nagy High School and College, Pécs

**Keywords:** pulse arrival time, photoplethysmography, entropy, detrended fluctuation analysis

The proliferation of smart devices facilitates the acquisition of huge biomedical data stream. There is strong interest in the pulse arrival time (PAT) calculated from the simultaneous ECG and photoplethysmogram (PPG) signals, since the instantaneous blood pressure or arterial stiffness can be calculated from it. Our group published the respiration-synchronous oscillation of the PAT. The aim of this study is the non-linear analysis of PAT time series from our database as a function of the breathing pattern, as well as to introduce high school students to the study of chaotic systems and actively involve them in the research of our faculty. We selected immaculate 5-minute ECG-PPG recordings of  $n=10$  healthy young volunteers with spontaneous, single-paced and doubly-paced at 1:2 and 1:1 inhalation:exhalation ratio breathing, with a period of 4500ms. The regularity of ECG-RRI and PAT series during triggered respiration were compared to spontaneous breathing by approximate (ApEn) and sample entropy (SaEn) at four reference points on the PPG (base-T0LM, extrapolated base-T0EP, half amplitude-T12, peak-T33). Self-similarity was evaluated by detrended fluctuation analysis (DFA) in the same way. Friedman ( $p<0.05$ ) and post hoc Wilcoxon ( $p<0.017$ ) tests were used with Holm-Bonferroni correction. RRI did not show significant changes in entropies, but ApEn significantly decreased at PAT0EP (1.05 vs 0.75; 0.78; 0.75) and PAT12 (0.99 vs 0.78; 0.82; 0.81). SaEn decreased significantly just in PAT0EP at 1:1 breathing pattern (1.51 vs 1.09). DFA was significantly reduced for RRI (0.99 vs 0.77; 0.61; 0.70) and PAT0EP (0.95 vs 0.53; 0.49; 0.51); PAT0EP changes at 1:1, PAT12 and PAT33 differences at 1:2 respiration were significant. The breathing pattern dependent regularity and self-similarity or fractal nature of the PAT were confirmed. ApEn is highly sensitive at T0EP and T12, and DFA at RRI and T0EP points. The change in PAT-ApEn is independent of the heart rate entropy.



## A centrális és perifériás szisztolés vérnyomás szimultán non-invazív mérése fiatalkori magasvérnyomás betegségben szenvedő serdülőkben

Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Jakab Andrea Emese<sup>2</sup>,  
Bereczki Csaba<sup>2</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Illyés Miklós<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, ÁOK Gyermekklinika

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, magasvérnyomás betegség, gyermekek és serdülők, Arteriográf

Fiatal felnőttekben – így gyermekekben és serdülőkben is – a centrális (aorta) szisztolés vérnyomás (SBPao) alacsonyabb, mint a perifériás (brachialis) szisztolés vérnyomás (SBPbrach). Idősekben az aortafal természetes öregedése miatt az érfal merevebbé válik, az SBPao megemelkedik, meghaladja az SBPbrach-t, növelve az agyvérzés, a vesekárosodás, valamint a szívizom elhalás kockázatát. Nem ismert, hogy fiatalkori elsődleges magasvérnyomás betegségben (JEH) szenvedő serdülőkben milyen az SBPao és SBPbrach egymáshoz való viszonya.

Célunk ennek a kérdésnek a megválaszolása volt.

217 (173 fiú, 15,1±2,2 év, 44 lány, 14,3±2,7 év) JEH beteget, valamint kontrollként ugyanennyi korban- és nemben illesztett egyént vontunk be a vizsgálatba. Az SBPao és SBPbrach szimultán mérését okkluzív-oscillometriás eszközzel (Arteriográf®) végeztük. Statisztikai elemzés Student-féle t-tesztel történt.

A JEH betegekben mindkét nemben szignifikánsan magasabb volt mind az SBPbrach, mind az SBPao a kontroll egyénéhez képest. Ugyanakkor a JEH betegekben mindkét nemben lényegesen alacsonyabb volt az SBPao, mint az SBPbrach (fiúk: 127,8±10,4 vs. 147,8±12,1 Hgmm, lányok: 129,4±14,4 vs. 147,3±15,0 Hgmm) ( $p < 0,001$ ).

Tudomásunk szerint ez az első közlés, mely leírja a JEH betegségben szenvedő serdülők esetében SBPao és SBPbrach egymáshoz való viszonyát, nevezetesen, hogy – míg a hagyományos felkaros mandzsettás vérnyomásmérés során emelkedett szisztolés vérnyomást mérünk –, a szimultán mért, és a szív-érrendszeri megbetegedések és halálozás szempontjából meghatározóbb szerepet játszó SBPao lényegesen alacsonyabb. Feltételezésünk szerint a JEH a serdülőkora jellemző kifejezett testösszesség-, testtömeg növekedés igényeit kiszolgáló perctérfogat növekedés miatt alakul ki, melyet az egészséges, rugalmas aortafal képes térfogatnövekedéssel kompenzálni, a perifériás muszkuláris típusú nagyartériák azonban az érfal fokozott rigititása miatt nem.

## Simultaneous non-invasive measurement of central and peripheral systolic blood pressure in adolescents with juvenile essential hypertension

Erzsébet Hidvégi<sup>1</sup>, Andrea Emese Jakab<sup>2</sup>,  
Csaba Bereczki<sup>2</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>, Miklós Illyés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Department of Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Szeged, Department of Pediatrics,  
Pécs

**Keywords:** arterial stiffness, high blood pressure, children and adolescents, Arteriograph

In young adults, including children and adolescents, central (aortic) systolic blood pressure (SBPao) is lower than peripheral (brachial) systolic blood pressure (SBPbrach). In the elderly, due to the natural ageing of the aortic wall it becomes stiffer and SBPao rises above SBPbrach, increasing the risk of stroke, kidney damage and myocardial necrosis. The relationship between SBPao and SBPbrach in adolescents with juvenile essential hypertension (JEH) is not known.

We aimed to answer this question.

217 JEH patients (173 boys, 15.1±2.2 years, 44 girls, 14.3±2.7 years) and the same number of age- and sex-matched controls were enrolled to the study. Simultaneous measurement of SBPao and SBPbrach was performed with an occlusive oscillometric device (Arteriograph®). Statistical analysis was performed with Student's t-test.

Both SBPbrach and SBPao were significantly higher in JEH patients compared to control individuals. However, SBPao was significantly lower than SBPbrach in both sexes in JEH patients (boys: 127.8±10.4 vs 147.8±12.1 mm Hg, girls: 129.4±14.4 vs 147.3±15.0 mm Hg) ( $p < 0.001$ ).

To our knowledge, this is the first report describing the relationship between SBPao and SBPbrach in adolescents with JEH. Namely, while conventional upper arm cuff blood pressure measurement detects elevated SBPbrach, the SBPao measured simultaneously is significantly lower. We hypothesize that JEH develops due to a pronounced increase in cardiac output to serve the needs of adolescent growth in body length and weight, which can be compensated by a healthy, elastic aortic wall, but not by peripheral muscular-type large arteries.

## Versenypilóták stresszreakciójának értékelése szívfrekvencia variabilitás elemzésével extrém repülési körülmények között

Rajcsányi Kitti<sup>1</sup>, Bátori Szidónia<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>,  
Gagyri Rita-Beáta<sup>3</sup>, Forster Tamás<sup>4</sup>, Balázs Erika<sup>1</sup>,  
Bíber Veronika<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Kardiológia

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

**Kulcsszavak:** versenypilóta, szívfrekvencia, variabilitás

**Bevezetés:** A versenypilóták folyamatos stresszhatásnak vannak kitéve repüléseik során, amely befolyásolhatja teljesítményüket. A szívfrekvencia variabilitás (HRV) a szimpatikus-paraszimpatikus tónus változását tükrözve ígéretes vizsgálati módszernek bizonyul számos betegcsoporton. Vizsgálatunk célja versenypilóták autonóm stresszreakciójának jellemzése HRV paraméterekkel extrém repülési körülmények között.

**Módszerek:** Munkacsoportunk versenypilótákon végzett EKG monitorozást. Vizsgáltuk a tapasztalt pilóták stressz alatti (felszállás és leszállás) és nyugalmi időszakait, mértük a HRV idő tartományban történő analízise során a nemzetközi szabványokban előírt paramétereket (SDNN, ASDNN, rMSSD) valamint a frekvencia domain adatait (Power, VLF, LF, HF).

**Eredmények:** 17 tapasztalt pilóta 20 regisztrátumát elemeztük, akik rendkívül nehéz körülmények között repültek átlagosan 8 órát Namíbiában és Botswanában. A pilóták átlagéletkora 49+12 év volt, 12-en 50 év felettiiek voltak (70%). Öt pilóta túlsúlyos volt (29%, BMI>30). Az SDNN és ASDNN paraméterek magasabbak voltak felszállás, illetve leszállás során a nyugalmi időszakhoz viszonyítva (68,8 és 75,2 vs. 51,6 SDNN,  $p=0,04$  illetve  $p<0,001$ ; 54,7 és 57,8 vs. 26,0,  $p=0,002$ , illetve  $<0,001$ ). Az rMSSD értékei csak leszállás során voltak magasabbak (30,2 vs. 25,5 nyugalomban,  $p=0,03$ ). A frekvencia domain Power paramétere felszállás során csökkent (729,3 vs. 968,6 nyugalomban,  $p=0,004$ ). A VLF paraméter nem változott felszállás, illetve leszállás során ( $p=0,25$  és  $0,13$ ). Az LF és HF paraméterek csak felszálláskor mutattak csökkenést a nyugalmi állapothoz képest ( $p<0,001$  és  $p=0,004$ )

**Következtetés:** Eredményeink azt mutatták, hogy felszállás és leszállás során a pilóták stresszválasza alacsonyabb volt, amit a magasabb SDNN, ASDNN és rMSSD, valamint az alacsonyabb Power, LF és HF értékek jeleztek. A paradox válaszreakció oka lehet a repülés teljes hossza alatt fennálló stresszhelyzet.

## Evaluation of Race Pilots' Stress Response through Heart Rate Variability Analysis in Extreme Flight Conditions

Kitti Rajcsányi<sup>1</sup>, Szidónia Bátori<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>,  
Rita-Beáta Gagyi<sup>3</sup>, Tamás Forster<sup>4</sup>, Erika Balázs<sup>1</sup>,  
Veronika Bíber<sup>5</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Cardiology Department

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

<sup>3</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>5</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Szeged

**Keywords:** race pilots, heart rate, variability

**Introduction:** Race pilots are exposed to continuous stress during their flights, affecting their performance. Heart Rate Variability (HRV) analysis, reflecting changes in sympathetic-parasympathetic tone, proves to be a promising method in various patient groups. Our study aims to characterize race pilots' autonomous stress response with HRV parameters in extreme flight conditions.

**Methods:** Our team conducted ECG monitoring on race pilots, examining experienced pilots' periods of stress (takeoff and landing) and resting periods. We measured HRV parameters in time domain (SDNN, ASDNN, rMSSD) and frequency domain (Power, VLF, LF, HF) as prescribed by international standards.

**Results:** We analyzed the records of 17 experienced pilots who flew, on average, 8 hours in extremely challenging conditions in Namibia and Botswana. The pilots' average age was  $49 \pm 12$  years, with 12 individuals aged 50 or older (70%). Five pilots were overweight (29%, BMI >30). SDNN and ASDNN parameters were higher during takeoff and landing compared to resting periods (68.8 and 75.2 vs. 51.6 SDNN,  $p=0.04$  and  $p<0.001$ ; 54.7 and 57.8 vs. 26.0 ASDNN,  $p=0.002$  and  $p<0.001$ ). rMSSD values were only higher during landing (30.2 vs. 25.5 at rest,  $p=0.03$ ). Power parameter in the frequency domain decreased during takeoff (729.3 vs. 968.6 at rest,  $p=0.004$ ). VLF parameter did not change during takeoff and landing ( $p=0.25$  and  $0.13$ ). LF and HF parameters showed a decrease only during takeoff compared to resting state ( $p<0.001$  and  $p=0.004$ ).

**Conclusion:** Our results indicated that pilots' stress response was lower during takeoff and landing, as indicated by higher SDNN, ASDNN, and rMSSD, as well as lower Power, LF, and HF values. The paradoxical response may be due to the ongoing stressful situation throughout the entire flight.

## A szívelégtelenség miatt hospitalizált betegek alkalmassága a gyorsított terápioptimalizációra a STRONG-HF vizsgálat és a megújított 2023-as ESC szívelégtelenség irányelv tükrében

Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Füzesi Tamás<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Pilecky Dávid<sup>3</sup>, Komáromi Anna<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Kazay Ádám<sup>4</sup>, Forrai Zsolt<sup>5</sup>, Szőnyi Mihály Dániel<sup>3</sup>, Papp Emese<sup>1</sup>, Baksa Veronika<sup>6</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>, Píróth Zsolt<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet Felelős Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>6</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

**Kulcsszavak:** gyorsított terápioptimalizáció, szívelégtelenség, farmakoterápia

**Bevezetés:** Az ESC 2023-ban megújított szívelégtelenség (SZE) irányelve a STRONG-HF vizsgálat eredményei alapján a gyorsított terápioptimalizációt (GYT) minden SZE miatt hospitalizált betegnek javasolja a prognózis javítása érdekében. Ám a GYT tényleges, biztonságos megvalósíthatósága, az erre alkalmas betegek kiválasztása a napi klinikai gyakorlatban nehézséget jelenthet, hiszen a STRONG-HF vizsgálat szigorú beválasztási és kizárási kritériumokat alkalmazott.

**Cél:** SZE miatt hospitalizált betegek körében a hazabocsátást követően GYT-re alkalmas betegek arányának felmérése.

**Módszer és betegek:** Intézetünk SZE Részlegén 2021 és 2023 között SZE miatt hospitalizált, konzekutív betegpopulációban vizsgáltuk a STRONG-HF vizsgálat beválasztási és kizárási kritériumai (szisztolés vérnyomás [SBP]  $\geq 100$  Hgmm, szívfrekvencia [HR]  $\geq 60$  min.<sup>-1</sup>, szérum kálium[K]  $\leq 5$  mmol/l, eGFR  $\geq 30$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, elbocsátási NT-proBNP  $> 1500$  pg/ml) alapján a GYT-re alkalmas betegek arányát. 408 beteg adatait elemeztük (férfi: 71%; kor: 62 [51–72] év; BKEF: 27 [20–35]%; elbocsátási paraméterek: SBP: 113 [100–131] Hgmm; HR: 77 [69–90] min<sup>-1</sup>; K: 4,6 [4,0–5,0] mmol/l; eGFR: 58 [42–73] ml/min/1,73m<sup>2</sup>; NT-proBNP: 1995 [840–3728] pg/ml). Elbocsátásokra a betegek 88%-a részesült RASI, 90%-a  $\beta$ B, 94%-a MRA, 53%-a SGLT2i kezelésben.

**Eredmény:** Az SBP alapján a betegek 78%-a, a HR szerint 93%-a, a K-szint alapján 89%-a, az eGFR alapján 91%-a felelt meg a STRONG-HF beválasztási és kizárási kritériumainak, így ezen paraméterek együttes értékelése alapján 60%-uk volt alkalmas a GYT-re. Az 1500 pg/ml feletti NT-proBNP (60%) értéket is figyelembe véve a kohorsz 34%-a volt alkalmas a GYT-re.

**Következtetés:** A 2023-as megújított SZE irányelv a hospitalizáltan átesett, nem terápioptimalizált betegek számára I. osztályú indikációval javasolja a GYT-t. Vizsgálatunk alapján a GYT-re alkalmas betegek aránya 34-60%-nak adódott. Eredményeink felhívják a figyelmet a GYT-re alkalmas betegek optimális, körültekintő kiválasztásának stratégiai fontosságára.

## Applicability of rapid up-titration of guideline-directed medical therapy among patients hospitalized for heart failure in the light of the STRONG-HF trial and the 2023 ESC heart failure guidelines

Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>1</sup>, Tamás Füzesi<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>, Dávid Pilecky<sup>3</sup>, Anna Komáromi<sup>1</sup>, Tamás Gergely<sup>1</sup>, Ádám Kazay<sup>4</sup>, Zsolt Forrai<sup>5</sup>, Mihály Dániel Szőnyi<sup>3</sup>, Emese Papp<sup>1</sup>, Veronika Baksa<sup>6</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>, Zsolt Píróth<sup>1</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>, Balázs Muk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Budapest

<sup>5</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

<sup>6</sup>State Hospital for Cardiology, Balatonfüred

**Keywords:** rapid up-titration, heart failure, guideline-directed medical therapy

**Introduction:** The 2023 Focused Update of the 2021 ESC Heart Failure (HF) Guidelines (GLs) recommends the rapid up-titration (RT) of the guideline-directed medical therapy for all patients hospitalized for HF in the light of the STRONG-HF trial, to improve the prognosis. However, the real-world, safe feasibility of RT and optimal selection of the patients may cause difficulties in the daily clinical practice, as the STRONG-HF trial applied strict in- and exclusion criteria.

**Aim:** To assess the proportion of hospitalised HF patients suitable for RT after discharge.

**Methods and Patients:** The proportion of patients eligible for RT based on the in- and exclusion criteria of the STRONG-HF trial (systolic blood pressure [SBP]  $\geq 100$  mmHg, heart rate [HR]  $\geq 60$  min<sup>-1</sup>, serum potassium  $\leq 5$  mmol/l, eGFR  $\geq 30$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, discharge NT-proBNP  $> 1500$  pg/ml) was assessed in a consecutive patient cohort hospitalized for HF in our Center between 2021 and 2023. Data from 408 patients were analysed (male: 71%; age: 62 [51-72] years; LVEF: 27 [20-35]%; parameters at discharge: SBP: 113[100-131] mmHg; HR: 77 [69-90] min<sup>-1</sup>; serum potassium: 4.6 [4.0-5.0] mmol/l; eGFR: 58 [42-73] ml/min/1.73 m<sup>2</sup>; NT-proBNP: 1995 [840-3728] pg/ml). At discharge, 88% of the cohort received RASI, 90%  $\beta$ B, 94% MRA and 53% SGLT2i therapy.

**Results:** 78% of the patients met the in- and exclusion criteria of the STRONG-HF trial based on the SBP, 93% based on the HR, 89% based on the serum potassium and 91% based on the eGFR values, thus 60% were eligible for RT based on the combined assessment of these parameters. Including the NT-proBNP value ( $> 1500$  pg/ml) as well (60%), 34% of the cohort was eligible for RT.

**Conclusion:** The 2023 Focused Update of the 2021 ESC HF GLs recommends RT for all not-therapy-optimized HF patients undergoing hospitalization. Based on our study, the proportion of patients eligible for RT ranged to 34-60%. In conclusion, our results highlight the strategic importance of the careful selection of patients suitable for RT.

## A Sacubitril/Valsartan kezelés remodeláció gátló hatásának vizsgálata bal kamrai szívműködésű mintákon transzplantációra kerülő szívelégtelen betegek körében

Nagy Dávid<sup>1</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Kocsis-Balogh Petra<sup>2</sup>, Horváth Zoltán<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató, Kísérleti Kutató Laboratórium

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség, miokardiális remodeláció, Sacubitril/Valsartan

**Bevezetés:** A sacubitril/valsartan (SAC/VAL) kezelés angiotenzin-konvertáz inhibitorokkal (ACEi) szemben bizonyított kedvezőbb kardiovaszkuláris hatásának hátterében csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenségben (SZE) közvetlen szívhatások feltételezték. Bár e hipotézist számos állatkísérletes eredmény támasztja alá, humán szívműködési adatokkal nem rendelkezünk.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunkban szívtranszplantációra (HTX) kerülő SZE betegek szívműködését mintáin kívántuk összehasonlítani a SAC/VAL és ACEi kezelések közvetlen kardioprotektív hatását.

**Módszerek:** Tanulmányunkba hetven olyan, HTX-re kerülő, SZE beteget választottunk be, akik a gyógyszeres terápia részeként (egyidejű béta-blokkoló és mineralokortikoid receptor antagonistá szedése mellett) SAC/VAL (SAC/VAL csoport, n=32) vagy ACEi (ACEi csoport, n=38) kezelésben részesültek a HTX előtt legalább 3 hónapig. A csoportokat korra, nemre és egyéb klinikai paraméterekre illesztettük. Elemzéseinket az explantált szívek bal kamrai szívműködés mintáin végeztük. qRT-PCR technikával a miokardiális B-típusú nátriumretetik peptid (BNP) relatív mRNS expresszióját határoztuk meg. Az intersticiális fibrózist szövettanilag vizsgáltuk.

**Eredmények:** A közvetlen HTX előtti plazma NT pro-BNP szintben nem találtunk különbséget a kísérleti csoportok között (SAC/VAL: 4363±752 pg/ml vs. ACEi: 4616±1020 pg/mL; p=0,911). Ugyanakkor a bal kamrai szívműködés BNP mRNS expressziója csökkenést mutatott a SAC/VAL csoportban az ACEi csoportéhoz viszonyítva (SAC/VAL: 2,3±1,1 vs. ACEi: 5,3±1,8; p=0,006). Emellett az intersticiális fibrózis mértékében szintén jelentős csökkenést tapasztaltunk a SAC/VAL kezelés hatására (SAC/VAL: 7,2±0,4% vs. ACEi: 8,6±0,5%; p=0,031).

**Konklúzió:** A SAC/VAL kezelés erőteljesebb anti-remodelációs hatással bírt bal kamrai szívműködésű mintákon előrehaladott szívelégtelenség miatt HTX-re kerülő betegek körében.

**Támogatás:** ÚNKP-23-3-I-SE-29 (N.D.), K134939 (R.T.), RRF-2.3.1-21-2022-00003, TKP2021-EGA-23

## Investigating the anti-remodeling effect of Sacubitril/Valsartan treatment on myocardial samples of heart failure patients undergoing heart transplantation

Dávid Nagy<sup>1</sup>, Tímea Bálint<sup>1</sup>, Petra Kocsis-Balogh<sup>2</sup>, Zoltán Horváth<sup>2</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Experimental Research Laboratory

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** heart failure with reduced ejection fraction, myocardial remodeling, Sacubitril/Valsartan

**Background:** The superiority of Sacubitril/Valsartan (SAC/VAL) treatment compared to angiotensin-converting enzyme inhibition (ACEi) in heart failure (HF) patients with reduced ejection fraction might at least partially stem from a stronger direct cardioprotective effect. Although, this hypothesis is supported by a great number of experimental results using animal models of HF, human data is limited to echocardiography and circulating biomarkers.

**Aims:** We aimed to compare the anti-remodeling effect of SAC/VAL to ACEi treatment on myocardial samples of advanced HF patients.

**Methods:** Seventy advanced HF patients who underwent heart transplantation (HTX) and received either SAC/VAL (SAC/VAL group, N=32) or ACEi treatment (ACEi group, N=38) along with optimal HF medical therapy (including a beta-blocker and mineralocorticoid receptor antagonist) for at least three months prior to HTX were enrolled in our analysis. The groups were matched for age, sex, ejection fraction and other basic clinical parameters. Left ventricular (LV) myocardial samples from the explanted heart of these patients were harvested during HTX. Myocardial B-type natriuretic peptide (BNP) expression was assessed by qRT-PCR. Interstitial fibrosis area was measured by histological analysis.

**Results:** The preoperative circulating N-terminal pro-BNP levels showed no difference between the study groups (SAC/VAL: 4363±752 pg/mL vs. ACEi: 4616±1020 pg/mL; p=0.911). However, LV myocardial BNP mRNA expression decreased in the SAC/VAL group (SAC/VAL: 2.3±1.08 vs. ACEi: 5.3±1.80; p=0.006) compared to the ACEi group. Furthermore, SAC/VAL treatment resulted in a lower interstitial myocardial fibrosis area, when compared to ACEi (SAC/VAL: 7.2±0.4% vs. ACEi: 8.6±0.5%; p=0.031).

**Conclusion:** SAC/VAL might exert a greater anti-remodeling effect on the myocardium of advanced HF patients undergoing HTX compared to ACEi treatment.

**Grants:** ÚNKP-23-3-I-SE-29 (D.N.), K134939 (T.R.), RRF-2.3.1-21-2022-00003, TKP2021-EGA-23

## Az ambuláns vérnyomásmonitorozásra kerülő betegek jellemzői hazánkban – a Magyar ABPM Regiszter friss adatai

Pásztor Dorottya Tímea<sup>1</sup>, Takács Johanna<sup>2</sup>, Nemcsik János<sup>3</sup>, Kekk Zsófia<sup>3</sup>, Farsang Csaba<sup>1</sup>, Páll Dénes<sup>4</sup>, Simon Attila<sup>5</sup>, Torzsa Péter<sup>3</sup>, Dolgos Szilveszter<sup>6</sup>, Koller Ákos<sup>7</sup>, Járai Zoltán<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Társadalomtudományi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Családorvosi Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Belyógyászati Intézet, Debrecen

<sup>5</sup>Állami Szívkórház, Balatonfüred

<sup>6</sup>Budapesti Szent Margit Kórház, Budapest

<sup>7</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportléttani Kutató Központ, Budapest

<sup>8</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia profil, Budapest

### **Kulcsszavak:** hipertónia, rizikófaktorok, ABPM

**Bevezetés:** A Magyar Hypertonia Társaság országos programot indított az ambuláns vérnyomás-monitorozás (ABPM) rutinszerű alkalmazásának népszerűsítésére.

**Módszerek:** nyílt, multicentrikus, prospektív, obszervációs vizsgálat. A vizsgálatban felnőtt (18 évnél idősebb), ismert- (HT), vagy feltételezett hipertóniás (nHT) betegek vettek részt. 40621 ABPM vizsgálat készült 2021.02.21-2023.11.16. időszokban, Meditech ABPM-06 készülékekkel. 1901 beteg kizárásra került protokoll deviáció miatt.

**Eredmények:** 26315 beteg HT (68,3%), és 12193 nHT (31,5%) volt. A HT csoport 95,5%-a, az nHT csoport 21,5%-a állt kezeletlen állapotban. Az összes beteg 63,6%-a bizonyult hipertóniásnak a 24 órás átlag(24h) vérnyomás(BP) értékek alapján. A 24h szisztolés és diasztolés BP értékek, 133,84±14,5 Hgmm és 79,2±10,3 Hgmm voltak. Nem volt szignifikáns különbség a két csoport 24h szisztolés BP értékei között (133,75±13,96 Hgmm vs. 133,86±14,72 Hgmm, p=NS). Annak esélyét, hogy a monitorozás során hipertónia igazolódik növelte az elhízás (BMI≥30 kg/m<sup>2</sup>) (OR=1,82[1,73;1,92]24h), a rendszeres kávé fogyasztás (napi 3-nál kevesebb) (OR=1,22 [1,16;1,29] 24h), a horkolás (OR=1,39 [1,33;1,46] 24h) és a dohányzás (OR=1,10 [1,03;1,18] 24h). E tényezők erőteljesebben befolyásolták a nappali(D), mint az éjszakai(N) BP értékeket (kávé fogyasztás: OR=1,24 [1,18;1,31] D, OR=1,13 [1,07;1,19] N; horkolás: OR=1,42 [1,36;1,49] D, OR=1,31 [1,25;1,38] N; dohányzás: OR=1,09 [1,01;1,16] D, OR=1,01 [0,94;1,08] N(NS)). A rendszeres sport hiánya (<heti 3×30 perc) elsősorban az éjszakai hipertóniás értékek esélyét növelte (OR=1,11 [1,05;1,18] 24h, OR=1,19 [1,12;1,26] N, OR=1,02 [0,96;1,07] D).

**Összefoglalás:** A betegek többségében nemtől és kezeléstől függetlenül emelkedett vérnyomásérték igazolódott ABPM-vizsgálattal. Az elhízás, a rendszeres sport hiánya, a kávé fogyasztás, a horkolás és a dohányzás egyaránt növelte a hipertónia igazolásának esélyét. A rendszeres sport hiánya elsősorban az éjszakai-, míg a többi tényező elsősorban a nappali vérnyomás értékeket befolyásolta.

## Characteristics of patients referred to ambulatory blood pressure monitoring in Hungary-An updated report from the Hungarian ABPM Registry

Dorottya Tímea Pásztor<sup>1</sup>, Johanna Takács<sup>2</sup>, János Nemcsik<sup>3</sup>, Zsófia Kekk<sup>3</sup>, Csaba Farsang<sup>4</sup>, Dénes Páll<sup>5</sup>, Attila Simon<sup>6</sup>, Péter Torzsa<sup>3</sup>, Szilveszter Dolgos<sup>7</sup>, Ákos Koller<sup>8</sup>, Zoltán Járai<sup>9</sup>

<sup>1</sup>South Buda Central Hospital, Saint Emeric University Teaching Hospital

<sup>2</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Sciences

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Family Medicine, Budapest

<sup>4</sup>South Buda Central Hospital, Saint Emeric University Educational Hospital

<sup>5</sup>University of Debrecen, Department of Internal Medicine, Debrecen

<sup>6</sup>State Hospital for Cardiology, Balatonfüred

<sup>7</sup>Saint Margaret Hospital, Budapest

<sup>8</sup>Hungarian University of Sports Science, Research Center for Sport Physiology, Budapest

<sup>9</sup>South Buda Central Hospital, Saint Emeric University Teaching Hospital, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** hypertension, risk factors, ABPM

**Objective:** The Hungarian Society of Hypertension has initiated a nationwide program to promote the routine use of the ambulatory blood pressure monitoring (ABPM).

**Methods:** open-label, multicenter, ongoing, observational study. Adult (age >18 years) patients with known hypertension (HT), or with suspected hypertension (nHT) can be involved in the study. 40621 ABPMs were performed between 21.02.2021-16.11.2023 with Meditech ABPM-06 monitors. 1901 patients were excluded from the analysis due to protocol deviation.

**Results:** 26315 patients were HTs (68.3%), 12193 patients were nHTs (31.5%). In the HT group 95.5%, in the nHT group 21.5% were treated. 63.6% of all patients were hypertensives according to the 24-hour average (24h) blood pressure(BP) values. 24h systolic and diastolic BP was 133.84±14.5 mmHg and 79.2±10.3 mmHg, respectively. There was no difference in the 24h systolic BP between HT and nHT patients (133.75±13.96 mmHg vs. 133.86±14.72 mmHg, p=NS). Obesity(BMI ≥30 kg/m<sup>2</sup>) (OR=1.82[1.73;1.92]24h), coffee consumption (>3/day) (OR= 1.22[1.16;1.29]24h), snoring (OR= 1.39 [1.33;1.46] 24h) and smoking (OR=1.10 [1.03;1.18] 24h) all increased the risk of hypertension. These factors primarily affecting more the daytime(D)-, than the nighttime(N) BP values (coffee consumption: OR=1.24 [1.18;1.31] D, OR=1.13 [1.07;1.19] N; snoring: OR=1.42 [1.36;1.49] D, OR=1.31 [1.25;1.38] N; smoking: OR=1.09 [1.01;1.16] D, OR=1.01 [0.94;1.08]N (NS)). Lack of regular sport (<3x30 minutes weekly) primarily increased the risk of nighttime elevated BP values (OR=1.11 [1.05;1.18] 24h, OR=1.19 [1.12;1.26] N, OR=1.02 [0.96;1.07] D(NS)).

**Conclusion:** Hypertension is highly prevalent in both HT and nHT patients with ABPM-monitoring, irrespectively of gender or treatment. Obesity, lack of regular sport, coffee consumption, snoring and smoking are all significant risk factors in developing hypertension, latter ones affecting more the daytime BP values, whereas lack of regular sport affects more the nighttime BP values.

## A szakubitril/valzartán (ARNI) javítja a szívtranszplantáció előtt álló betegek kis- és nagyvérköri hemodinamikai paramétereit

Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Balogh László<sup>2</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>3</sup>, Györy Ferenc<sup>2</sup>, Fülöp László<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>4</sup>, Juhászné Misánszki Hajnalka<sup>2</sup>, Muk Balázs<sup>5</sup>, Nyolczas Noémi<sup>6</sup>, Borbély Attila<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika

<sup>5</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológia Osztály

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** ARNI, szívtranszplantáció, hemodinamika

**Bevezetés:** Az előrehaladott (NYHA III-IV) szívelégtelenség (Sze) definitív terápiája a szívtranszplantáció (HTX). Az angiotenzin-receptor neprilizin-inhibitor (ARNI) a csökkent ejekciós frakciójú Sze-ben (HFREF) a hagyományos, renin-angiotenzin-aldoszteron rendszerre ható szerekhez (ACE-gátlók, ARB-k) képest jelentősen csökkenti a Sze miatti hospitalizációt és a halálozást. Az ARNI hemodinamikai (HD) hatásairól előrehaladott Sze-ben kevés adat áll rendelkezésre.

**Célkutatás:** A DEKK és a Honvéd Kórház Kardiológiai részlegén 2018-2021 között tervezett HTX előtt álló, valamint már HTX várolistán lévő betegek Sze szempontjából fontos echocardiographiás, laboratóriumi és HD paramétereinek vizsgálata ARNI-ra való áttérés előtt és azt követően.

**Módszerek:** NT-proBNP szérumszint, bal kamrai EF (BKEF) és hemodinamikai (HD) paraméterek (Swan-Ganz katéterezés) meghatározása előrehaladott Sze-ben szenvedő betegekben.

**Eredmények:** ARNI-ra való áttérés 13 HTX előtt álló, vagy HTX listán lévő beteg (3 nő, 10 férfi; átlagéletkor 56,4±9 év, etiológia: 53,8 % dilatatív, 46,2 % iszkémiás kardiomiopátia) esetében történt. A BKEF (26,5±3% vs. 24,6±3%, p=0,03), a SG katéterezés során mért perctérfogat (CO: 4,9±1,3 l/perc vs. 3,8±0,9 l/perc; p=0,013), bal kamrai verőerővel (SV: 70,8±21,4 ml vs. 55,5±14,9 ml; p=0,013) szignifikánsan növekedett, a szisztémás vaszkuláris rezisztencia (SVR: 1188±362 vs. 1600±288 DS/cm5; p=0,004) és a pulmonális vaszkuláris rezisztencia (PVR: 232±125 vs. 279±114 DS/cm5; p=0,04) pedig jelentős mértékben csökkent ACE-gátlóról vagy ARB-ról ARNI-ra való váltást követően. A centrális vénás (CVP), a pulmonális artériás szisztolés és diasztolés, a pulmonális kapilláris éknyomás és az NT-proBNP szérumszint nem változott jelentősen az ARNI-ra való áttérés után.

**Konklúzió:** Az ARNI terápiára való minél korábbi áttérés, kedvező hatású az invazívan mért HD paraméterekre, ezzel hozzájárulhat ezen igen fragilis betegcsoport állapotának stabilizálásához, javításához.

## Scabutríil/valsartán (ARNI) improves haemodynamic parameters of pulmonary and systemic circulation in patients awaiting for heart transplantation

Arnold Péter Ráduly<sup>1</sup>, László Balogh<sup>2</sup>, Zsuzsanna Majoros<sup>3</sup>, Ferenc Györy<sup>2</sup>, László Fülöp<sup>2</sup>, Zoltán Csanádi<sup>4</sup>, Hajnalka Juhász né Misánszki<sup>2</sup>, Balázs Muk<sup>5</sup>, Noémi Nyolczas<sup>6</sup>, Attila Borbély<sup>7</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Clinical Physiology

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology

<sup>3</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Cardiology Department, Budapest

<sup>4</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen

<sup>5</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>6</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>7</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

### **Keywords:** ARNI, heart transplantation, hemodynamics

**Introduction:** Heart transplantation (HTX) is the definitive therapy for advanced (NYHA III-IV) heart failure (HF). Angiotensin receptor neprilysin inhibitor (ARNI) significantly reduces HF hospitalization and mortality due to HF compared to conventional agents (ACE inhibitors, ARBs) acting on the renin-angiotensin-aldosterone system. Relatively few data are available on the haemodynamic (HD) effects of ARNI in advanced HF.

**Aim:** To investigate the echocardiographic, laboratory and HD parameters relevant for HF before and after the transition to ARNI in patients waiting for HTX and already on the HTX waiting list at the Cardiology Department of the DEKK and the Honvéd Hospital between 2018-2021.

**Methods:** Measurement of NT-proBNP serum levels, left ventricular ejection fraction (LVEF) and haemodynamic (HD) parameters (Swan-Ganz catheterisation) in patients with advanced HF.

**Results:** During the study period, 13 patients (3 women, 10 men; mean age 56.4±9 years, aetiology: 53.8% dilated, 46.2% ischemic cardiomyopathy) who were evaluated for HTX or being already on HTX waiting list were switched to ARNI. LVEF (26.5±3% vs. 24.6±3%, p=0.03), cardiac output (CO: 4.9±1.3 L/min vs. 3.8±0.9 L/min; p=0.013), stroke volume (SV: 70.8±21.4 mL vs. 55.5±14.9 mL; p=0.013) increased significantly, systemic vascular resistance (SVR: 1188±362 vs. 1600±288 DS/cm5; p=0.004) and pulmonary vascular resistance (PVR: 232±125 vs. 279±114 DS/cm5; p=0.04) were significantly reduced after switching from ACE inhibitor or ARB to ARNI. Central venous pressure (CVP), pulmonary arterial systolic and diastolic (PAPs and PADp), pulmonary capillary wedge pressure (PCWP) and serum levels NT-proBNP did not change significantly after switching to ARNI.

**Conclusion:** The early transition to ARNI has beneficial effects on the invasively measured HD parameters, thereby may contribute to the stabilization and/or improvement in the condition of this very fragile patient population.

## Levosimendan alkalmazás után a hemodinamikai, strain és miokardiális munkaparaméterek változásai előrejelezhetik a hosszú távú mortalitást és a rehospitalizációt akut, dekompenzált szívelégtelenségben

Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

**Kulcsszavak:** levosimendan, dekompenzáció, miokardiális munka, echokardiográfia

**Bevezetés:** A rehospitalizáció és a decongestio kudarc jelentős hatással van a csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen (HFrEF) betegek mortalitására és morbiditására. A miokardiális munkaanalízis (MWA) egy viszonylag új technika, amely képes kvantifikálni a bal kamra (LV) energiafelhasználását a szív ciklus során. Jelen tanulmány célja az volt, hogy értékelje a levosimendan kezelés akut hatását a myocardium mechanikai tulajdonságaira, és megvizsgálja, van-e ezeknek a hatásoknak prognosztikai szerepe a betegség előrehaladásában.

**Anyagok és módszerek:** A tanulmányba 58 HFrEF beteg került bevonásra (életkor: 63,6±14,3, 44 férfi, 24 iszkémiás, 34 nem iszkémiás HFrEF). Részletes kiindulási echokardiográfia, valamint strain imaging és MWA vizsgálatok történtek, a kontrollvizsgálatok pedig levosimendan beadása után 13,3±12,0 nappal történtek. A követés időtartama 498±193 nap volt. Végpontnak a rehospitalizáció és a kardiovaszkuláris halál kompozitját tekintettük.

**Eredmények:** Levosimendan beadása után a bal kamra ejekciós frakció (LVEF) (18,9±7,6% vs. 24,4±7,9%,  $p < 0,05$ ), a testfelület (BSA) indexelt bal kamrai ütőtér-fogat (LVSI) (20,0±7,5 ml/m<sup>2</sup> vs. 24,4±8,2 ml/m<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ), a perctér-fogat (3,3±1,3 l/perc vs. 3,7±1,2 l/perc,  $p < 0,05$ ) és a szívindex (1,7±0,7 l/perc/m<sup>2</sup> vs. 1,9±0,5 l/perc/m<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ) növekedett, továbbá a globális munkaindex (375±217 Hgmm% vs. 461±273 Hgmm%,  $p < 0,05$ ) jelentős javulást mutatott. A Kaplan-Meier elemzés alapján az LVSI legalább 0,145 ml/m<sup>2</sup>-es javulása ( $p=0,01$ ), az LVEF legalább 10%-os javulása ( $p=0,032$ ), az LV GLS legalább 0,85%-os javulása ( $p=0,018$ ), valamint a globális konstruktív munka legalább 100 Hgmm%-os javulása ( $p=0,021$ ) szignifikánsan jobb eseménymentes túlélést eredményezett.

**Következtetés:** A levosimendan jelentős, akut hatást gyakorol a hemodinamikai-, myocardium deformációs-, valamint a MWA paraméterekre. Ezek a változások jelentős, hosszú távú prognosztikai értékkel rendelkeznek a kompozit végpont tekintetében.

## Changes in hemodynamic, strain and myocardial work parameters predict long term mortality and rehospitalization in acute, decompensated heart failure after levosimendan administration.

Noémi Schvartz<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Dániel László Vidács<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** levosimendan, acute heart failure, myocardial work, echocardiography

**Introduction:** Rehospitalization and failure of decongestion in heart failure patients with reduced ejection fraction (HFrEF) has a considerable impact on mortality and morbidity. Myocardial work analysis (MWA) is a relatively new technique, which can quantify the energy expenditure of the left ventricle (LV) during the cardiac cycle. The aim of the present study was to evaluate the acute effect of levosimendan administration on myocardial mechanics, and to assess whether this effect has a prognostic role in disease progression.

**Methods:** 58 HFrEF patients were enrolled (age: 63.6±14.3, 44 males, 24 ischemic, 34 non-ischemic HFrEF). Detailed baseline echocardiography has been performed together with strain imaging and MWA, control imaging has been performed 13.3±12.0 days after levosimendan administration. Clinical follow up duration was 498±193 days. Endpoint was considered as a composite of rehospitalization and cardiovascular death.

**Results:** After levosimendan administration LVEF (18.9±7.6% vs. 24.4±7.9%,  $p < 0.05$ ), body surface area (BSA) indexed LV stroke volume (LVSI) (20.0±7.5 ml/m<sup>2</sup> vs. 24.4±8.2 ml/m<sup>2</sup>,  $p < 0.05$ ) cardiac output (3.3±1.3 l/min vs. 3.7±1.2 l/min,  $p < 0.05$ ) and cardiac index (1.7±0.7 l/min/m<sup>2</sup> vs. 1.9±0.5 l/min/m<sup>2</sup>,  $p < 0.05$ ) increased and global work index (375±217 Hgmm% vs. 461±273 Hgmm%,  $p < 0.05$ ) improved significantly. Kaplan-Meier analysis revealed that LVSI improvement of 0.145 ml/m<sup>2</sup> ( $p=0.01$ ), LVEF improvement of at least 10% ( $p=0.032$ ), LV GLS improvement of 0.85% ( $p=0.018$ ) and lastly global constructive work improvement of 100 Hgmm% or more ( $p=0.021$ ) resulted in significantly better event-free survival.

**Conclusion:** Levosimendan administration has a profound, acute effect on hemodynamic and myocardial deformation parameters as well as MWA parameters. These changes seem to have a significant, long-term prognostic value on the composite endpoint and event-free survival.

## Az eplerenon és spironolakton hatásának összehasonlítása kamrai tahikardia miatt hospitalizált iszkémiás szívbetegekben

Tóth Patrik<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Szakál Imre<sup>1</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Arnóth Bence<sup>2</sup>, Bohus Gyula<sup>3</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, TDK hallgató

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** kamrai tahikardia, eplerenon, spironolakton, rekurrencia

**Bevezetés:** A mineralokortikoid receptor antagonisták előnyös hatásai a hirtelen szívhalál, szívmízmódosulás és VT epizódok tekintetében jól ismertek, azonban egyes hatékonyságbeli különbségek a receptor szelektív eplerenon és a konvencionális spironolakton között nem tisztázottak.

**Célkitűzés:** Kutatásunk célja az eplerenon és spironolakton VT rekurrenciára kifejtett hatásának összehasonlítása iszkémiás szívbetegekben.

**Módszerek:** Ötszázhatvanhárom VT miatt hospitalizált iszkémiás szívbeteg adatait egy strukturált regiszterbe gyűjtöttük. Propensity score matching-et alkalmaztunk életkor, hipertónia, diabétesz, korábbi szívinfarktus, bal kamrai ejekciós frakció (LVEF) és a felvételkor észlelt folyamatos VT alapján. Az így létrejött populáció 188 betegből állt. A végpontra vonatkoztatott prediktorokat univariáns és multivariáns Cox regressziós modellekkel határoztuk meg. Kaplan-Meier görbékét használtuk az esemény bekövetkezéséig eltelt időn alapuló analízisekhez.

**Eredmények:** A medián életkor 70 és volt és a betegek 81%-a volt férfi. A betegek egyharmadának volt korábban beültetett ICD-je és 43 (23%) betegnek volt CRT eszköze. A medián LVEF 30% volt. A hospitalizációkor 23 (13%) betegnél észleltünk elektromos vihart, míg folyamatos ritmuszavara 19 (10%) betegnek volt. Kezdeti hemodinamikai instabilitás 86 (46%) esetben fordult elő. A hospitalizáció alatt 66 (35%) betegnél végeztünk katéter ablációt, ill. 4 beteg szorult mechanikus keringéstámogató eszköz beültetésére. A medián 856 [399-1624] napos utánkövetés során 69 (37%) betegnek volt VT rekurrenciája és 118 (63%) beteg halt meg. Az eplerenon kezelés szignifikánsan csökkentette a VT rekurrencia rizikóját a spironolaktonhoz képest (HR: 0,48 [0,29-0,78], p=0,003). Ez a hatás konzisztens volt a multivariáns modellben is (p=0,006).

**Konklúzió:** Az eplerenone alkalmazása előnyös lehet iszkémiás szívbetegekben a VT rekurrencia csökkentése céljából. További vizsgálatok szükségesek eredményeink megerősítéséhez.

## Comparison of effects of eplerenone and spironolactone in patients with ischemic heart disease hospitalized due to ventricular tachycardia

Patrik Tóth<sup>1</sup>, Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Imre Szakál<sup>1</sup>, Péter Vámosi<sup>1</sup>, Bence Arnóth<sup>2</sup>, Gyula Bohus<sup>3</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>1</sup>, Arnold-Béla Ferencz<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, László Gellér<sup>4</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, eplerenone, spironolactone, recurrence

**Background:** The beneficial effects of mineralocorticoid receptor antagonists regarding sudden cardiac death risk, cardiac remodeling, and ventricular tachycardia (VT) episodes are well known. However, differences in effectiveness between receptor selective eplerenone and conventional spironolactone is unknown.

**Purpose:** Our aim was to assess the effect of eplerenone and spironolactone on VT recurrence in patients with ischemic heart disease (IHD).

**Methods:** We collected data of 563 patients with IHD following hospitalization due to sustained VT in a structured registry. Propensity score matching was performed based on age, hypertension, diabetes, history of acute myocardial infarction, left ventricular ejection fraction (LVEF) and presentation with incessant VT. The matched population consisted of 188 patients. Predictors were assessed using univariate and multivariate Cox regression models. Kaplan-Meier curves were used for time-to-event analyses.

**Results:** The median age was 70 years and 81% was male. One third of the patients had a previously implanted implantable cardioverter defibrillator (ICD) and 43 (23%) had cardiac resynchronization therapy (CRT) device. The median LVEF was 30%. Twenty-five (13%) patients presented with an electrical storm and 19 (10%) had incessant VT. In 86 cases (46%), the VT caused hemodynamic instability. During the hospitalization, ablation was performed in 66 patients (35%), while 4 required mechanical circulatory support. During the median follow-up of 856 [399-1624] days, 69 (37%) patients had VT recurrence and 118 (63%) patients died. Eplerenone use significantly reduced the risk of VT recurrence compared to spironolactone (HR: 0.48 [0.29-0.78], log-rank p=0.003). This effect was consistent in the multivariate model as well (p=0.006).

**Conclusions:** Eplerenone use may be more beneficial in terms of VT recurrence in patients with IHD who present with a sustained VT. Further analysis is required to confirm these findings.



## Szívsebészeti koszorúér-áthidalások funkcionális alkalmasságának vizsgálata QFR segítségével

Andréka Judit<sup>1</sup>, Varga Sándor<sup>2</sup>, Maaroufi Anass<sup>3</sup>, Bertolone Dario<sup>4</sup>, Klopfenstein Marine<sup>5</sup>, Stark Cosima<sup>3</sup>, S Kanoun Sadeek<sup>3</sup>, Pranevicius Robertas<sup>6</sup>, Fournier Stéphane<sup>5</sup>, Barbato Emanuele<sup>7</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>8</sup>, Tóth-Gayor Gábor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>SZTE, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Kardiológiai Centrum, Szívsebészet

<sup>3</sup>University Heart Center Graz, Medical University of Graz, Graz

<sup>4</sup>Cardiovascular Center OLV Aalst, Aalst

<sup>5</sup>Department of Cardiology, CHUV Lausanne, Lausanne

<sup>6</sup>The Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kauno klinikos, Kaunas

<sup>7</sup>Department of Clinical and Molecular Medicine, Sapienza University, Rome

<sup>8</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** kvantitatív áramlási arány, koronária bypass műtét, krónikus koronária szindróma

**Háttér:** Koronária bypass műtét (CABG) előtt mért frakcionális áramlási rezerv (FFR) erős korrelációt mutat a grafatok hosszútávú átjárhatóságával. A kvantitatív áramlási arány (QFR) egy új, angiográfia-alapú módszer a koszorúér-szűkítések funkcionális súlyosságának felmérésére. Ennek prediktív értékét a grafatok átjárhatóságára még nem vizsgálták.

**Célkitűzés:** A CABG előtt mért QFR érték és a grafatok hosszútávú átjárhatósága közti összefüggés vizsgálata.

**Módszerek:** Retrospektív, multicentrikus vizsgálatunkba minden olyan 2011 és 2022 közt CABG műtéten átesett beteg bevonásra került, akinek elérhető pre- és postoperatív angiogramja volt. A preoperatív angiogram alapján QFR analízist végeztünk a natív koszorúerekről, a grafatok átjárhatóságát pedig a postoperatív koronarográfia alapján határoztuk meg. Azon ereket vizsgálatuk, melyeknél a műtét előtti angiográfia megfelelő volt a QFR analízishez, és amelyekre graft került.

**Eredmények:** A 400 bevont beteg átlagéletkora 67±8 év volt. A betegek átlagosan 2,0±0,9 grafatot kaptak. Összesen 788 szűk koszorúér és graft került elemzésre, ebből 455 artériás és 333 vénás áthidalás volt. A grafatok 37%-a a LAD-ra, 26%-a RCA-ra és 26%-a LCx-re került. A natív szűkítések súlyossága 73±22% volt, a QFR értéke 0,68±0,30. A kontroll angiográfiák átlagosan 34±29 hónap után történtek, ekkor a grafatok 83% volt átjárható. A vénás grafatok elzáródási aránya nagyobb volt az artériásokéhoz képest (27% vs 9%; HR 3,9 [2,60-5,88]). Az elzáródási arány alacsonyabb volt a szignifikáns QFR értékkel rendelkező natív erekre varrt grafatoknál (13% vs 30%; HR 2,86 [1,93-4,26]). Ez mind az artériás (5% vs 22%; HR 5,23 [2,78-10,38]), mind a vénás áthidalásokra (24% vs 39%; HR 2,09 [1,21-3,50]) érvényes volt.

**Következtetés:** A QFR érték jól korrelál a graft átjárhatósággal mind artériás, mind vénás bypass esetén. A vénás grafatok nyitva maradási aránya azonban alacsony, még akkor is, ha funkcionálisan jelentős mértékben szűk koszorúérre varrják.

## Impact of preoperative quantitative flow ratio on long term coronary artery bypass grafts patency

Judit Andréka<sup>1</sup>, Sándor Varga<sup>2</sup>, Anass Maaroufi<sup>3</sup>, Dario Bertolone<sup>4</sup>, Marine Klopfenstein<sup>5</sup>, Cosima Stark<sup>3</sup>, Sadeek S Kanoun<sup>3</sup>, Robertas Pranevicius<sup>6</sup>, Stéphane Fournier<sup>5</sup>, Emanuele Barbato<sup>7</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>8</sup>, Gábor Tóth-Gayor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Division of Invasive Cardiology

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Klinikai Center, Cardiology Center, Department of Cardiac Surgery

<sup>3</sup>University Heart Center Graz, Medical University of Graz, Graz

<sup>4</sup>Cardiovascular Center OLV Aalst, Aalst

<sup>5</sup>Department of Cardiology, CHUV Lausanne, Lausanne

<sup>6</sup>The Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kauno klinikos? Kaunas

<sup>7</sup>Department of Clinical and Molecular Medicine, Sapienza University, Rome

<sup>8</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** quantitative flow ratio, coronary artery bypass graft surgery, chronic coronary artery disease

**Background:** Preoperative fractional flow reserve (FFR) in the native coronaries is a known predictor of long-term graft patency after coronary artery bypass graft (CABG) surgery. Quantitative flow ratio (QFR) is an angiogram-based functional assessment tool of coronary stenoses. Its predictive value of graft patency is unknown.

**Aim:** To investigate the impact of preoperative QFR value on long-term graft patency after CABG.

**Methods:** In this retrospective multicentric study we included consecutive patients treated with CABG between 2011 and 2022, with available coronary angiogram before and at any timepoint after CABG. Three-vessel QFR analysis of the preoperative angiography has been performed. Follow-up angiography was checked for graft patency. Only vessels entered the analysis for which baseline QFR was appropriate and which has been bypassed.

**Results:** 400 patients were included with mean age of 67±8 years. They received on average 2.0±0.9 bypasses. 788 coronaries and bypasses were analyzed, among the latter 455 were arterial and 333 were veins. 37% were placed on LAD, 26% on RCA and 26% on the LCx. Stenosis severity at baseline was 73±22% with a QFR value of 0.68±0.30.

Follow-up angiographies were performed at 34±29 months. Overall graft patency was 83%, with higher occlusion rate for venous than arterial conduits (27% vs 9%, respectively; HR 3.9 [2.60-5.88]). Occlusion rate was lower for grafts implanted on QFR significant native vessels versus those, placed on non-significant ones (13% vs 30%, respectively; HR 2.86 [1.93-4.26]). Benefit was maintained for both, arterial- (5% vs 22%, respectively; HR 5.23 [2.78-10.38]), as well as for venous conduits (24% vs 39%; HR 2.09 [1.21-3.50]).

**Conclusion:** QFR significantly predicts graft patency irrespective of whether the graft is arterial or venous. However, patency of venous grafts is poor, even if implanted on functionally significant native stenotic coronaries.

## A kardiális reszinkronizációs terápiára adott válasz klasszifikációjának módosítása: az echokardiográfiai non-progresszió hosszú távú hatása

Behon Anett<sup>1</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>1</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>3</sup>, Veres Boglárka<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>2</sup>, Oszthaimer István<sup>4</sup>, Zima Endre<sup>5</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Kosztin Annamária<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** kardiális reszinkronizációs terápia, echokardiográfiai reszponderitás, non-progresszorok

**Háttér:** A Kardiális Reszinkronizáció Terápia (CRT) implantáción átesett betegek körülbelül egyharmada nem mutat echokardiográfiai javulást, ezért non-reszponderként kategorizáljuk őket az esetükben megfigyelhető lehetséges előnyös klinikai válasz ellenére is.

**Célok:** Célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk a CRT implantáción átesett betegek hosszú távú klinikai kimenetelét az echokardiográfiai reszponderitás szerint, kizselektálva a további progressziót mutató betegektől azokat, akiknél az echokardiográfiai paraméterek 1 év után változatlan értéken stagnáltak.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunk során 1019 CRT implantáción átesett beteget vizsgáltunk. A betegeket az implantációt követő 12 hónapon belüli bal kamrai ejekciós frakció változása szerint csoportosítottuk: szuper-reszponderek  $\geq 20\%$  ( $n=113$ ), reszponderek 6-19% ( $n=448$ ), non-progresszorok 0-5% ( $n=244$ ), és progresszorok  $< 0\%$  ( $n=214$ ). Primer kompozit végpontunk az összmortalitás, a szívtranszplantáció, vagy egy bal kamrai keringéstámogató eszköz beültetése volt.

**Eredmények:** A 4,7 éves medián utánkövetési idő alatt 547 (54%) beteg halt meg, 35 (31%) szuper-reszponder, 223 (50%) reszponder, 133 (55%) non-progresszor, és 156 (73%) progresszor. Univariáns Cox regressziós analízissel a non-progresszor betegek hasonló kimenetelt mutattak, mint a reszponderek (HR: 1,17; 95% CI: 0,94-1,45;  $p=0,15$ ) és jobb kimenetelt mutattak, mint a progresszorok (HR: 0,60; 95% CI: 0,48-0,76;  $p<0,01$ ), mely eredményeket multivariáns analízissel is megerősítettük: non-progresszorok vs. reszponderek (HR: 1,25; 95% CI: 0,98-1,58;  $p=0,07$ ) és non-progresszorok vs. progresszorok (HR 0,62; 95% CI: 0,47-0,80;  $p<0,01$ ).

**Konklúzió:** Jelen analízisünkben a non-progresszor betegek jobb hosszú távú kimenetelt mutattak, mint a progresszor betegek, mely arra enged következtetni, hogy a CRT a non-progresszorokban is befolyásolja a remodeling folyamatát. Eredményeink indikálják a non-progresszor betegek korai szelekcióját és klasszifikációjuk módosítását.

## Re-classification of response to cardiac resynchronization therapy: the long-term effect of echocardiographic non-progression

Anett Behon<sup>1</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>1</sup>, Walter Richard Schwertner<sup>2</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>3</sup>, Boglárka Veres<sup>1</sup>, Richárd Masszi<sup>2</sup>, István Oszthaimer<sup>4</sup>, Endre Zima<sup>5</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Annamária Kosztin<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

**Keywords:** cardiac resynchronization therapy, echocardiographic response, non-progressors

**Background:** Approximately one-third of patients undergoing cardiac resynchronization therapy (CRT) implantation fail to show echocardiographic improvement and are categorized as non-responders, despite of probable beneficial clinical response.

**Aims:** We aimed to evaluate the long-term outcome of CRT patients by their echocardiographic response out-sorting those with unchanged parameters.

**Methods:** Altogether 1019 patients undergoing CRT implantation between 2000-2020 in our center were analyzed retrospectively. Patients were grouped by their echocardiographic response defined as LVEF change up to 12 months: super-responders  $\geq 20\%$  ( $n=113$ ), responders 6-19% ( $n=448$ ), non-progressors 0-5% ( $n=244$ ), and progressors  $< 0\%$  ( $n=214$ ). The primary endpoint was the composite of all-cause mortality, heart transplantation, or left ventricular assist device implantation.

**Results:** During the median follow-up time of 4.7 years 547 (54%) patients died, 35 (31%) super-responders, 223 (50%) responders, 133 (55%) non-progressors, and 156 (73%) progressors. The mean change in LVEF occurred as follows: super-responders  $24.5\% \pm 4.1\%$ , responders  $11.5\% \pm 3.8\%$ , non-progressors  $2.8\% \pm 1.8\%$ , and progressors  $-6.6\% \pm 4.5\%$  ( $p<0.001$ ). Univariate Cox regression analysis revealed that non-progressors had a similar outcome to responders (HR: 1.17; 95% CI: 0.94-1.45;  $p=0.15$ ) and a superior outcome to progressors (HR: 0.60; 95% CI: 0.48-0.76;  $p<0.001$ ), which was also confirmed by multivariate analysis: non-progressors vs. responders (HR: 1.25; 95% CI: 0.98-1.58;  $p=0.07$ ) and non-progressors vs. progressors (HR: 0.62; 95% CI: 0.47-0.80;  $p<0.001$ ).

**Conclusion:** In our current analysis, non-progressors had a superior long-term outcome to progressors suggesting that CRT moderates the remodeling process. These findings indicate their early selection and re-classification by echocardiographic changes up to 12 months after implantation.

## Robot mágneses navigáció és elektrografikus áramlás térképezés kombinációja a tartós pitvarfibrilláció kezelésében

Gagyi Rita-Beáta<sup>1</sup>, Ruppertsberg Peter<sup>2</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Ablacon Inc., Blonay

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** robot mágneses navigáció, pitvarfibrilláció, térképezés

**Bevezetés:** A tartós pitvarfibrilláció (PF) katéterablációs kezelése továbbra is kihívást jelent. Ennek okai lehetnek a jelenleg fennálló technológiai limitációk és az hogy az eddig használt térképezési rendszerek nem alkalmasak PF források azonosítására. Az elektrografikus áramlás (EGF) térképezési rendszer kísérleti fázisban van és alkalmas az elektromos hullámterjedés mintázatainak detektálására. A robot mágneses navigációs rendszer lehetővé teszi többek között az EGF térképezési technológia integrálását és használatát. Tanulmányunk célja, hogy a világon először megvizsgáljuk a robot mágneses navigáció és az EGF kombinációjának hatékonyságát tartós PF kezelésében.

**Módszerek:** Prospektív regiszterünkbe minden olyan tartós PF-ban szenvedő beteget bevontunk, akik robotvezérelt katéterabláción estek át az EGF technológia használatával. Minden esetben tüdővéna izolációt (PVI) végeztünk. A PVI-on és EGF térképezésen átesett betegcsoportot (PVI+EGF) összehasonlítottuk azon standard terápiában részesülő betegek adataival, akik csak PVI-on estek át (PVI-only) és azon betegek csoportjával, akiknél a PVI mellett empirikus ablációs vonalak elvégzése is történt (PVI+LINES). Elemeztük a 12 hónapos utánkövetési adatokat: PF rekurrencia, pitvari tachykardia megjelenése.

**Eredmények:** 70 beteg vett részt a vizsgálatban (39 a PVI+EGF, 16 a PVI-only, és 15 a PVI+LINES csoportban). Kevesebb PF rekurrencia jelentkezett a PVI+EGF csoportban a PVI-only vagy a PVI+LINES csoportokhoz képest az utánkövetés során (25,6% vs. 62,5% vs. 53,3%,  $p=0,02$ ). Nem volt különbség a pitvari tachykardia előfordulásában ablációt követően (17,9% vs. 37,5% vs. 20,0%,  $p=0,37$ ). A beavatkozási idő hosszabb volt a PVI+EGF csoportban ( $p<0,01$ ). Az EGF térképezés nem növelte a röntgen időt ( $p=0,67$ ).

**Következtetés:** A robot vezérelt navigációs rendszer és az EGF technológia kombinációja kevesebb recidívával jár és potenciálisan alkalmas beteg-specifikus ablációs stratégia kialakítására tartós PF-ban szenvedő betegek kezelésében.

## Electrographic flow mapping combined with robotic magnetic navigation in the treatment of persistent atrial fibrillation

Rita-Beáta Gagyi<sup>1</sup>, Peter Ruppertsberg<sup>2</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>Ablacon Inc., Blonay

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** robotic magnetic navigation, atrial fibrillation, mapping

**Introduction:** Catheter ablation of persistent atrial fibrillation (AF) remains challenging. The reasons for this may include current technological limitations and the fact that the currently used mapping systems fail to reliably identify AF sources. The electrographic flow (EGF) mapping system is not yet commercially available and is suitable for detecting patterns of electrical wave propagation. The robotic magnetic navigation system (RMN) allows, among many other things, the integration and use of the EGF mapping technology. The aim of our study was to assess, for the first time, the effectiveness of the combination of RMN and EGF systems in the treatment of persistent AF.

**Methods:** In our prospective registry, we enrolled all patients with persistent AF who underwent RMN-guided catheter ablation using the EGF mapping technology. Pulmonary vein isolation (PVI) was performed in all patients. Data of patients undergoing PVI and EGF mapping (PVI+EGF) were compared to data of patients receiving standard therapy, who underwent PVI-only (PVI-only group), and to the group of patients in whom empirical ablation lines were performed in addition to PVI (PVI+LINES). We analyzed 12-month follow-up data: AF recurrence, atrial tachycardia.

**Results:** Seventy patients were included (39 in the PVI+EGF, 16 in the PVI-only, and 15 in the PVI+LINES group). Less AF recurrences were documented in the PVI+EGF group compared to the PVI-only and PVI+LINES groups during follow-up (25.6% vs. 62.5% vs. 53.3%,  $p=0.02$ ). No difference was found in the occurrence of atrial tachycardia after ablation (17.9% vs. 37.5% vs. 20.0%,  $p=0.37$ ). Procedural times were longer in the PVI+EGF group ( $p<0.01$ ).

**Conclusion:** The combination of RMN and EGF proved to be useful in the treatment of patients with persistent AF. Although procedural times were longer, this combination appears to be more effective, with fewer recurrences, and potentially suitable for developing a more patient-specific ablation strategy.

## Potens P2Y12 gátlók és clopidogrel összehasonlítása akut coronaria syndroma miatt PCI-n átesett betegek esetén

Lukács Réka Aliz<sup>1</sup>, Tornyos Dániel<sup>1</sup>, János András<sup>2</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

**Kulcsszavak:** koszorúér intervenció, thrombocytá-aggregáció gátló terápia, mortalitás, clopidogrel, prasugrel, előrejelző modellek

**Bevezetés:** A kettős trombotocita-aggregáció gátló terápia (DAPT), nélkülözhetetlen az ACS kezelésében. Vizsgálatunkban összehasonlítottuk a potens P2Y12 gátlók és a clopidogrel hatékonyságát ACS miatt PCI-n átesett betegeknél.

**Módszerek:** 65,986, az országos prospektív regiszterben szereplő, ACS miatt PCI-n átesett és DAPT-ban részesülő beteget vizsgáltunk. 9,014 beteg kapott potens P2Y12 gátlót, és 56,074-et kezeltek clopidogrellel. Elsődleges végpontunk a mortalitás, a visszatérő MI, a stroke, az ismételt revaszkularizáció és a súlyos szív- és érrendszeri események (MACE) voltak a hét éves vizsgált időszak alatt, beleértve a COVID-19 világjárvány idejét is. Az analízis során illesztés nélküli és inverz kezelési valószínűséggel súlyozott modelleket (IPTW) alkalmaztunk.

**Eredmények:** A potens P2Y12 gátlók szignifikánsan csökkentették a mortalitást (HR: 0,58; IPTW HR: 0,71) és a MACE-t (HR: 0,66; IPTW HR: 0,74) a clopidogrelhez képest. Továbbá cukorbetegség (HR: 0,45) és stroke-on átesett betegek (HR: 0,60) között nagyobb előnyt mutattak. Figyelemre méltó, hogy a potens P2Y12 inhibitor csoportban magasabb volt az ismételt revaszkularizációk aránya. A magas vérzési kockázatú betegeknél a mortalitás csökkenése 13%-os volt. (HR: 0,87, p=0,0806).

**Következtetés:** Vizsgálatunk bizonyítja, hogy az ACS miatt PCI-n átesett betegeknél, a potens P2Y12 gátlók hatékonyabban csökkentik a mortalitást és a MACE-t, mint a clopidogrel. Az ismétlődő revaszkularizációk megnövekedett aránya a potens gyógyszerrel kezelt csoportban, bár szignifikáns, az feltehetően a későbbi teljes revaszkularizációra való törekvésnek tulajdonítható. Ezek az eredmények rávilágítanak a személyre szabott DAPT-stratégiák szükségességére, különösen a magas vérzéses kockázatú betegeknél, és kiemeli a potens P2Y12 gátlók potenciális szerepét a különböző alcsoportok kimenetelének javításában. A potens P2Y12 inhibitorok javuló túlélési valószínűségének trendje még a COVID-19 világjárvány idején is következetes volt.

## Comparative Effectiveness of Potent P2Y12 Inhibitors Versus Clopidogrel in Acute Coronary Syndrome Patients Post-PCI

Réka Aliz Lukács<sup>1</sup>, Dániel Tornyos<sup>1</sup>, András János<sup>2</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Hungarian Myocardial Infarction Registry, Budapest

**Keywords:** coronary intervention, antiplatelet therapy, mortality, clopidogrel, prasugrel, prediction models

**Background:** Dual antiplatelet therapy (DAPT), essential in ACS management. This study compares the effectiveness of potent P2Y12 inhibitors versus clopidogrel in ACS patients post-PCI.

**Methods:** 65 986 ACS patients included in a nationwide prospective registry, who underwent PCI and received DAPT were studied. Divided into two cohorts, 9 014 patients received potent P2Y12 inhibitors, and 56 074 were treated with clopidogrel. The study focused on mortality, recurrent MI, stroke, repeat revascularization, and major adverse cardiovascular events (MACE) over seven years, including during the COVID-19 pandemic. The analysis utilized unadjusted models and inverse probability of treatment weighting (IPTW).

**Results:** Potent P2Y12 inhibitors significantly reduced mortality risk (unadjusted HR: 0.58; IPTW HR: 0.71) and MACE (unadjusted HR: 0.66; IPTW HR: 0.74) compared to clopidogrel. Diabetic patients and those with a history of stroke showed greater benefits, with HRs of 0.45 and 0.60, respectively. Notably, the potent P2Y12 group had a higher rate of repeat revascularizations. In high bleeding risk patients, the mortality reduction was 13%, albeit not statistically significant (HR: 0.87, p=0.0806).

**Conclusion:** This study demonstrates that potent P2Y12 inhibitors are more effective than clopidogrel in reducing mortality and MACE in ACS patients post-PCI. The observed increased rate of repeat revascularizations in the potent P2Y12 group, while significant, is attributed to more frequent completion of revascularization procedures. These findings highlight the need for personalized DAPT strategies, particularly in high bleeding risk patients, and underscore the potential role of potent P2Y12 inhibitors in improving outcomes in diverse patient subgroups. The trend of improved survival probabilities with potent P2Y12 inhibitors was consistent even during the COVID-19 pandemic.

## Noninvazív rejekció surveillance szívtranszplantációt követően – A donor eredetű sejtmentes DNS

Teszák Tímea<sup>1</sup>, Bödör Csaba<sup>2</sup>, Hegyi Lajos<sup>2</sup>, Lévy Luca<sup>2</sup>, Nagy Beáta<sup>2</sup>, Fintha Attila<sup>2</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Hartyánszky István Ifj. I<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** szívtranszplantáció, donor eredetű sejtmentes DNS, rejekció, új generációs szekvenálás

**Bevezetés:** Az allograft rejekció diagnosztikájában gold standard invazív transzvenás endomyocardialis biopszia (EMB) a hospitalizáció mellett számos szövődménnyel bírhat, interpretálását magas interobserver variabilitás jellemzi. A perifériás vérmintából végzett donor eredetű sejtmentes DNS (dd-cfDNA) a graftkárosodást jellemzi, értéke már az EMB által igazolt rejekciót megelőzően emelkedést mutat és magas negatív prediktív értékkel bír. Az előadásban a dd-cfDNA-alapú rejekció surveillance során nyert eredményeinket kívánjuk megosztani.

**Módszerek:** A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán gondozott, az invazív EMB helyett noninvazív dd-cfDNA-alapú rejekció utánkövetésben részesülő szívtranszplantált betegek eredményeit tekintettük át. A méréseket legalább 14 nappal a szívtranszplantációt (HTx) követően végeztük kezelést igénylő rejekcióval nem bíró betegeknél. A dd-cfDNA kvantifikálását új generációs szekvenálás módszerén alapuló assay segítségével végeztük. Az eredmény a keringő dd-cfDNA és plazma cfDNA arányát mutatja: a <0,20% érték negatív, súlyos graftkárosodásra a ≥0,35% érték utal.

**Eredmények:** 2022. október és 2024. január között 46 beteg 244 dd-cfDNA mintáját vizsgáltuk. A legelső dd-cfDNA-mintavételezést 77(17–367) nappal a HTx-t követően végeztük. Az alacsony dd-cfDNA-értékek alapján a rutin EMB-k 88%-a (215) elhagyható volt. Magas dd-cfDNA-érték miatt 18 esetben indikáltunk EMB-t. A for-cause biopátumok patológiai vizsgálata során két esetben enyhe fokú sejtes kilökődés, egy esetben közepes fokú sejtes kilökődés, egy esetben enyhe fokú humorális kilökődés, egy esetben pedig enyhe fokú, kevert sejtes és humorális kilökődés igazolódott. Obszervációink során missed rejekciót nem észleltünk.

**Következtetések:** Összefoglalásképpen elmondható, hogy a dd-cfDNA az akut rejekció surveillance megbízható noninvazív biomarkere a klinikai gyakorlatban, mely jelentős mértékben csökkenti a reguláris, invazív EMB-k szükségességét szívtranszplantációt követően.

## Noninvasive rejection surveillance following heart transplantation – The donor-derived cell-free DNA assay

Tímea Teszák<sup>1</sup>, Csaba Bödör<sup>2</sup>, Lajos Hegyi<sup>2</sup>, Luca Lévy<sup>2</sup>, Beáta Nagy<sup>2</sup>, Attila Fintha<sup>2</sup>, Miklós Pólos<sup>3</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure  
<sup>2</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research  
<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center  
<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery  
<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** heart transplantation, donor-derived cell-free DNA, rejection, next-generation sequencing

**Introduction:** Endomyocardial biopsy (EMB) is still considered gold standard method of monitoring rejection after heart transplantation (HTx). However, it requires hospitalization, and common concerns are its complications and high interobserver variability in its interpretation. Donor-derived cell-free DNA (dd-cfDNA) characterizes graft injury, and it can be isolated from recipient's sera. Increase in dd-cfDNA levels precedes the diagnosis of rejection on EMB, and it has high negative predictive value. We aimed to summarize our clinical experience with the dd-cfDNA assay-based rejection surveillance programme.

**Methods:** Analysis was performed on the clinical data of consecutive HTx recipients who have been transitioned from our EMB-based surveillance protocol to monthly dd-cfDNA-led rejection surveillance since October 2022. The assay was performed ≥14 days after HTx. Samples were analysed by a CE-marked dd-cfDNA assay. The amount of dd-cfDNA is measured relative to the total amount of cfDNA derived from a plasma sample. A dd-cfDNA level of <0.20% is considered negative, while severe injury threshold is at ≥0.35%.

**Results:** We analysed 244 dd-cfDNA data points of 46 HTx patients between October 2022 and January 2024. Patients have been transitioned to dd-cfDNA-led rejection surveillance 77(17-367) days post-HTx. 88% (215) of routine EMBs that would have otherwise been performed were safely avoided. Based on %dd-cfDNA suggesting injury, 18 for-cause EMBs were performed. Five EMBs proved acute rejection episodes: two mild cellular rejection episodes, one moderate cellular rejection, one mild antibody-mediated rejection, and one mild mixed rejection. There were no missed rejection episodes.

**Conclusions:** To conclude, integration of a dd-cfDNA-led rejection surveillance programme into the routine clinical care of HTx recipients is effective to rule out acute rejection and safely decreases the necessity of invasive surveillance EMBs.

## A READY regiszter kezdeti eredményei: a vizuális és a fiziológiai lézió-karakterizáció összehasonlítása valamint a hidrosztatikai nyomáskorrekció hatása

Ágoston András<sup>1</sup>, Andréka Judit<sup>2</sup>, Üveges Áron<sup>3</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Tokár Zsuzsanna<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Kószegi Zsolt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen,

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** RFR, FFR, Ready regiszter, koronária fiziológia, hidrosztatikai nyomás

Vizsgálatunkban a READY regiszter (NCT04857762) Nyíregyházán és Szegeden bevont betegeknek az eddigi adatait dolgoztuk fel. Összehasonlítottuk a léziók vizuális és a fiziológiai megítélését és vizsgáltuk a hidrosztatikai nyomáskorrekció szerepét a fiziológiai eredményekre.

A kapott intrakoronáriás nyomásadatok eredményét a nyíregyházi csoportban az individuálisan meghatározott katéter és nyomásmérő szenzor magasságkülönbségből kalkulált hidrosztatikai nyomáskülönbséggel korrigáltuk, míg a szegedi adatoknál a korábban publikált disztális érszegmentumok átlagos hidrosztatikai nyomáskülönbségeit vettük figyelembe.

40 szegedi, valamint 42 nyíregyházi mérés adatait együttesen elemeztük vizuális alapon 51 esetben fokálisnak, 18 esetben diffúzának, 9 esetben kevertnek, és 4 esetben nem szignifikánsnak értékeltük a stenosisot.

Ha a fiziológiai méréseket követően a szűkületeket ismét osztályoztuk az FFR 0,80, a disztális RFR 0,89 és a delta RFR 0,05/25 mm határértékek alapján, úgy 35 (42,7%), 39 (47,6%) és 33 esetben (40,2%) változott a léziók karakterizációja.

A hidrosztatikai nyomáskorrekció alapjául szolgáló magasságkülönbség nem különbözött érdemben a korábbi publikációkban talált átlagos értékektől (LAD esetén  $-5,22\pm 1,1$ cm, CX esetén  $2,44\pm 1,1$ cm és RCA esetén  $1,63\pm 2,8$ cm volt).

A hidrosztatikai nyomással történő korrekció az FFR és a disztális RFR esetében 19 (23,2%) alkalommal módosított a kategorizáláson az összesített populációban. 31 LAD esetében a lézió proximális és disztális végének magasságkülönbségét is megmérjük, ez alapján a delta RFR értékekben a hidrosztatikai nyomással történő korrekciója után szignifikáns csökkenést találtunk (0,07 $\pm$ 0,04-ről 0,06 $\pm$ 0,04-re;  $p < 0,001$ ).

A vizuális alapú döntéshozatalhoz képest az FFR és RFR alapú stenosis-karakterizáció jelentős különbségeket mutat. A hidrosztatikai nyomással történő korrekció tovább változtatja a lézió megítélését.

## Initial results of the READY register: comparison of visual and physiological lesion characterization and the effect of hydrostatic pressure correction

András Ágoston<sup>1</sup>, Judit Andréka<sup>2</sup>, Áron Üveges<sup>3</sup>, Balázs Tar<sup>1</sup>, Zsuzsanna Tokár<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>4</sup>, Zsolt Kószegi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa Andras Teaching Hospital, Cardiology Department, Nyíregyháza

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Division of Invasive Cardiology

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** RFR, FFR, Ready register, physiology, hydrostatic pressure

In our study, we analyzed the data of patients enrolled in the READY registry (NCT04857762) in Nyíregyháza and Szeged. We compared the visual and physiological assessment of lesions and investigated the role of hydrostatic pressure correction on physiological results.

The results of the intracoronary pressure data obtained in the Nyíregyháza group were corrected for the hydrostatic pressure difference calculated from the individually determined catheter and pressure sensor height difference, while the Szeged data took into account the average hydrostatic pressure differences of the distal coronary segments published earlier (Int J Cardiovasc Imaging 2021; 37(1):5-14).

Analyzing the data of 40 measurements in Szeged (40 patients) and 42 measurements in Nyíregyháza (33 patients) together, we visually assessed the stenosis as focal in 51 cases, diffuse in 18 cases, mixed in 9 cases, and non-significant in 4 cases.

If the stenoses were reclassified after the physiological measurements, the lesion characterization changed in 35 (42.7%), 39 (47.6%), and 33 cases (40.2%) based on the FFR 0.80, distal RFR 0.89, and delta RFR 0.05/25 mm cut-offs.

The height difference underlying the hydrostatic pressure correction did not differ significantly from the average values found in our previous publication ( $-5.22\pm 1.1$  cm for LAD,  $2.44\pm 1.1$  cm for CX, and  $1.63\pm 2.8$  cm for RCA). Hydrostatic pressure correction modified the cut-off-based categorization in 19 (23.2%) cases for FFR and distal RFR in the overall population. In 31 LAD cases, we also measured the height difference between the proximal and distal ends of the lesion, based on which we found a significant decrease in delta RFR values after hydrostatic pressure correction (from  $0.07\pm 0.04$  to  $0.06\pm 0.04$ ;  $p < 0.001$ ).

In comparison to visual-based decision making, FFR and RFR-based stenosis characterization shows significant differences. Hydrostatic pressure correction further changes the lesion assessment.

## A mikrovaszkuláris allograft-vaszkulopátia hosszútávú funkcionális vizsgálata

Bora Noémi<sup>1</sup>, Balogh Orsolya<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>,  
Piróth Zsolt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani  
Szabályozások Csoport

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** *transzplantáció, IMR, CFR, kardiális  
allograft vaszkulopátia*

Szívtranszplantációt (HTX) követően a kardiális allograft vaszkulopátia (CAV) hosszútávon a halálozás és retranszplantáció vezető oka. A CAV 5-10 éves távlatban a halálozás 32%-ért felelős, előfordulása az idő múlásával fokozatosan emelkedik. Az ajánlások alapján évenkénti surveillance koronarográfia végezendő a betegség korai felismerésére, azonban ennek érzékenysége korlátozott. A funkcionális vizsgálatok, mint a CFR (Coronary flow reserve), IMR (Index of microvascular resistance) és FFR (Fractional flow reserve), a CAV felismerésére, ezáltal annak megfelelő időben megkezdett kezelésére új lehetőséget jelenthetnek. Célkitűzésünk ezért a szívtranszplantáción átesett betegek mikrovaszkuláris státuszának hosszútávú utánkövetése volt.

A vizsgálatban 27, Intézetünkben gondozott HTX beteg éves rutin coronarographiás vizsgálatai során végzett bólus termodilúción alapuló CFR, IMR, ill. FFR mérések adatait használtuk fel. A HTX és a mérések között átlag 43 hónap telt el. A teljes vizsgálati anyagban a CFR szignifikáns csökkenést ( $p=0,04$ ), az IMR növekvő tendenciát mutatott ( $p=0,051$ ), míg az FFR nem változott ( $p=0,161$ ), és értéke az idő előrehaladtával mindvégig 0,80 felett maradt. A HTX után egy éven belül mért értékek kizárása után a CFR szignifikánsan csökkent ( $p=0,022$ ), az IMR szignifikánsan növekedett ( $p=0,015$ ), míg az FFR változatlan maradt ( $p=0,72$ ).

Összefoglalva, anyagunkban a transzplantált szívek epikardiális ereinek funkcionális állapota nem károsodott az idő előrehaladtával, míg a CFR szignifikáns csökkenését tapasztaltuk. Figyelembe véve a növekvő IMR-t, ezen változást a mikrovaszkulátúra funkciójának romlása okozta. A CFR és IMR mérése ezáltal alkalmasnak bizonyult a mikrovaszkuláris károsodás és így potenciálisan a CAV korai felismerésére.

## Functional Assessment of Long-Term Microvascular Cardiac Allograft Vasculopathy

Noémi Bora<sup>1</sup>, Orsolya Balogh<sup>2</sup>, Tamás Ferenci<sup>3</sup>,  
Zsolt Piróth<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology

<sup>3</sup>Óbuda University, Neumann János Faculty of Informatics,  
Physiological Regulatory Group

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** *transplantation, IMR, CFR, cardiac allograft  
vasculopathy*

Following heart transplantation (HTX), cardiac allograft vasculopathy (CAV) is the leading cause of long-term mortality and retransplantation. CAV is responsible for 32% of deaths at 5-10 years and its incidence increases gradually over time. Annual surveillance coronary angiography is recommended for early detection of the disease, but its sensitivity is limited. Functional tests, such as coronary flow reserve (CFR), index of microvascular resistance (IMR) and fractional flow reserve (FFR) may offer a new opportunity to detect CAV and thus to treat it in a timely manner. Therefore, we sought to focus on the long-term changes in physiology-based measurements after HTX.

In this study, we used data from bolus thermodilution based CFR, IMR, and FFR measurements performed during annual routine coronary angiography in 27 HTX recipients at our center. The mean time between HTX and measurements was 43 months. In the whole study population, CFR showed a significant decrease ( $p=0,04$ ), IMR tended to increase ( $p=0,051$ ), while FFR remained unchanged ( $p=0,161$ ) and remained well above 0.80 over time. After excluding values measured within one year of HTX, CFR significantly decreased ( $p=0,022$ ), IMR significantly increased ( $p=0,015$ ), while FFR remained unchanged ( $p=0,72$ ).

In conclusion, we found that the functional status of the epicardial vessels of transplanted hearts was not impaired over time, whereas a significant decrease in CFR was observed. In view of increasing IMR, this change was caused by the deterioration of microvasculature function. Measurements of CFR and IMR thus may be suitable for early detection of microvascular damage and potentially of CAV.

## A post-PCI fractional flow reserve és quantitative flow ratio összehasonlító elemzése a hosszú távú cardiovascularis események és kemény végpontok előrejelzésében

Csanádi Bettina<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Gál Róbert<sup>3</sup>, Píróth Zsolt<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** Fractional Flow Reserve, Quantitative Flow Ratio, kimenetel

**Célkitűzés:** DES implantatioja után meghatározott fractional flow reserve (post-PCI FFR) és quantitative flow ratio (post-PCI QFR) független klinikai prediktorainak, valamint a hosszú távú, nemkívánatos cardiovascularis eseményekre [TVF: cardiovascularis halál (CD), nonfatális szívinfarktus (MI), ismételt revascularisatio (TVR)] és a CD/MI kompozitúra kifejett hatásának meghatározása.

**Módszer:** Vizsgálatunk során 300, Intézetünkben 2016 és 2021 között post-PCI FFR majd post-PCI QFR mérésen átesett coronariát analizáltunk.

**Eredmények:** A LAD lokalizáció (vs. non-LAD,  $p < 0,001$ ), férfi nem ( $p = 0,0025$ ) és kisebb stent átmérő ( $p = 0,0083$ ) alacsonyabb post-PCI FFR-t, a LAD lokalizáció ( $p = 0,001$ ), in-stent restenosis (ISR vs. de novo lézió,  $p = 0,029$ ), distalis lézió (vs. proximális,  $p = 0,0016$ ), a beavatkozás alatti pitvarfibrilláció ( $p = 0,042$ ), és a korábbi, céléren történt MI ( $p = 0,02$ ) alacsonyabb post-PCI QFR-t eredményezett. A post-PCI QFR szignifikáns, szisztematikus bias mutatót a post-PCI FFR-hoz képest (+0,06). A medián 42 hónapos utánkövetési idő alatt 26 CVD, 11 MI és 25 TVR történt. Az utánkövetés 100%-ban volt teljes. Szignifikáns, inverz korreláció volt kimutatható a post-PCI FFR és TVF ( $p < 0,001$ ), valamint a post-PCI QFR és TVF között ( $p = 0,047$ ). Emellett az ISR ( $p = 0,016$ ) is magasabb TVF rátával járt. A CD/MI kompozit szignifikáns prediktorának az alacsonyabb post-PCI FFR ( $p < 0,001$ ), kisebb stent átmérő ( $p = 0,027$ ), magasabb életkor ( $p = 0,035$ ) és acut (vs. chronicus coronaria syndroma) indikáció ( $p = 0,048$ ) bizonyult. TVF előrejelzésére a legjobb post-PCI FFR cut-off a LAD-ban a 0,83-nak, non-LAD-ban a 0,91-nak adódott, míg post-PCI QFR tekintetében nincs optimális vágóérték a TVF előrejelzésére.

**Következtetés:** A post-PCI FFR a hosszú távú TVF- és CD/MI prediktora. A post-PCI QFR a -FFR-t szignifikánsan meghaladja, a TVF prediktora, de szemben a post-PCI FFR-rel, nincs optimális cut-off értéke TVF előrejelzésére.

## Comparative analysis of post-PCI Fractional Flow Reserve and Quantitative Flow Ratio in predicting long-term Target Vessel Failure and hard endpoints

Bettina Csanádi<sup>1</sup>, Tamás Ferenci<sup>2</sup>, Róbert Gál<sup>3</sup>, Zsolt Píróth<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Óbuda University, Neumann János Faculty of Informatics, Physiological Regulatory Group

<sup>3</sup>Semmelweis University

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** Fractional Flow Reserve, Quantitative Flow Ratio, outcome

**Aims:** Our aim was to investigate the relationship between Fractional Flow Reserve measured after DES implantation (post-PCI FFR) as well as post-PCI Quantitative Flow Ratio (post-PCI QFR) and clinical parameters, and clarify their power to predict long-term target vessel failure [TVF: cardiac death (CD), non-fatal target vessel myocardial infarction (MI) and target vessel revascularisation (TVR)], and a composite of CD and MI (CD/MI).

**Methods:** 300 coronary arteries that underwent post-PCI FFR and post-PCI QFR measurements between 2016 and 2021 at our center were analyzed.

**Results:** LAD location (vs. non-LAD,  $p < 0,001$ ), male gender ( $p = 0,0025$ ), and smaller stent diameter ( $p = 0,0083$ ) resulted in lower post-PCI FFR, while LAD location ( $p = 0,001$ ), in-stent restenosis (ISR vs. de novo lesion,  $p = 0,029$ ), distal lesion (vs. proximal,  $p = 0,0016$ ), atrial fibrillation during the procedure ( $p = 0,042$ ), and prior myocardial infarction in the supply area ( $p = 0,02$ ) led to lower post-PCI QFR. Post-PCI QFR showed systematic bias compared to post-PCI FFR (+0.06). During a median follow-up of 42 months, 26 CVD, 11 MI, and 25 TVR occurred. Follow-up was 100% complete. A significant inverse correlation was observed between post-PCI FFR and TVF ( $p < 0,001$ ), as well as between post-PCI QFR and TVF ( $p = 0,047$ ). ISR (0.016) was also associated with a higher TVF rate. The predictors of CD/MI were lower post-PCI FFR ( $p < 0,001$ ), smaller stent diameter ( $p = 0,027$ ), higher age ( $p = 0,035$ ) and acute (vs. chronic coronary syndrome) indication ( $p = 0,048$ ). The optimal post-PCI FFR cut-off to predict TVR in LAD and non-LAD lesions was 0.83 and 0.91, respectively. There was no optimal post-PCI QFR cut-off for predicting TVF.

**Conclusions:** Post-PCI FFR is a predictor of long-term TVF and CD/MI. Post-PCI QFR systematically overestimates post-PCI FFR, predicts long-term TVF, however, in contrast to post-PCI FFR, it has no optimal cut-off value to predict TVF.



## A QFR és FFR korrelációja és összefüggése a klinikai paraméterekkel

Gál Róbert<sup>1</sup>, Csanádi Bettina<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felöltött Kardiológia Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felöltött Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** QFR, FFR, coronarographia

**Bevezetés:** A coronarographiás képből számított Quantitative Flow Ratio-t (QFR) egyre gyakrabban alkalmazzák a klinikai döntéshozatalban a gold standard FFR helyett. Nem tisztázott mely klinikai paraméterek befolyásolják a QFR-t, annak pontosságát és mennyire befolyásolja a kettő korrelációját a vizsgáló tapasztalata.

**Célkitűzés:** Vizsgálni kívántuk a QFR és az FFR, valamint ezek különbségének összefüggését a klinikai paraméterekkel, ill. a QFR számítás tanulási folyamatának hatását a két érték korrelációjára.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba a GOKVI-ban 6 hónap alatt FFR mérésen átesett betegeket vontuk be, akiket offline QFR számítás történt gyakorlatlan, az FFR értékekre vakosított vizsgáló által. Vizsgáltuk a QFR és FFR korrelációját, valamint a nem, életkor, ér, indikáció (acut (ACS) vs. chronicus coronaria syndroma (CCS)), bal kamra hypertrophia, pitvarfibrilláció, diabetes mellitus, hypertonia, korábbi szívinfarcus és aorta stenosis hatását a számított QFR-re és a QFR-FFR különbségre. Meghatároztuk, hogy a gyakorlat növekedésével hogyan változik a mérési idő, valamint a QFR-FFR különbsége.

**Eredmények:** 293 beteg 432 coronariáján kíséreltünk meg QFR meghatározást, ez 235 beteg 301 coronariáján volt sikeres. A QFR-FFR különbsége szignifikánsnak bizonyult (0,86 vs. 0,84,  $p < 0,0001$ ). Ez a különbség mindhárom coronariában követhető, és mindhárom esetén szignifikáns, legkisebb a LAD-ban (0,01), legnagyobb a RCA-ban (0,03). A QFR prediktora a LAD lokalizáció és az ACS indikáció. Utóbbi esetén nagyobb a QFR-FFR különbsége (0,04 vs. CCS 0,01,  $p = 0,02$ ). A gyakorlat növekedésével szignifikánsan csökken a mérési idő ( $p < 0,0001$ ) és a QFR-FFR különbség is ( $p < 0,001$ ).

**Következtetés:** A QFR mindhárom coronariában szignifikánsan magasabb, mint az FFR. A LAD lokalizáció alacsonyabb QFR-t, az ACS indikáció pedig magasabb QFR-t és jelentősebb QFR-FFR eltérést eredményez. A mérések számának növekedésével szignifikánsan csökken a mérésekhez szükséges idő, valamint a mérés pontatlansága is.

## Correlation of QFR and FFR and their association with clinical parameters

Róbert Gál<sup>1</sup>, Bettina Csanádi<sup>2</sup>, Zsolt Piróth<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** QFR, FFR, coronarography

**Introduction:** Quantitative Flow Ratio (QFR) calculated from coronary angiography images is used more and more in clinical decision-making as an alternative to the gold standard FFR. It is unclear which clinical parameters influence QFR, its accuracy, and how the correlation between QFR and FFR is affected by the examiner's experience.

**Objective:** We aimed to investigate the impact of clinical parameters on QFR, FFR and the difference of the two values. We also scrutinized the learning curve of QFR.

**Methods:** Patients who underwent FFR measurement in GOKVI over a 6-month period were included. Offline QFR calculation was performed by an inexperienced examiner blinded to FFR values. We examined the correlation of QFR and FFR, the effects of gender, age, vessel, indication (acute coronary syndrome (ACS) vs. chronic coronary syndrome (CCS)), left ventricular hypertrophy, atrial fibrillation, diabetes mellitus, hypertension, previous myocardial infarction and aortic stenosis on calculated QFR and QFR-FFR difference. We determined how measurement time and QFR-FFR difference changed with increasing experience.

**Findings:** QFR calculation was attempted in 432 coronary arteries in 293 patients, successfully in 301 coronary arteries in 235 patients. The bias of QFR vs. FFR was found to be significant (0.86 vs. 0.84,  $p < 0.0001$ ). This difference was observed in all three vessels, being the smallest in the LAD (0.01) and the largest in the RCA (0.03). Predictors of QFR were LAD localization and ACS indication. In the latter case, the bias of QFR vs. FFR was greater (0.04 vs. CCS 0.01,  $p = 0.02$ ). With increasing experience, both measurement time ( $p < 0.0001$ ) and QFR bias ( $p < 0.001$ ) significantly decreased.

**Conclusion:** QFR is significantly higher than FFR in all three coronary arteries. LAD localization results in lower, ACS indication leads to higher QFR values and significantly higher bias. With increasing experience, measurement time significantly decreases, while accuracy is improved.

## A post-PCI FFR értékelése a vizsgált ér alapján

Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Hwang Doyeon<sup>3</sup>,  
Koo Bon-Kwon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani  
Szabályozások Csoport, Budapest

<sup>3</sup>Szöuli Nemzeti Egyetemi Kórház, Szöul

### **Kulcsszavak:** PCI, FFR, DES

**Cél:** A percutan coronaria interventio után azonnal meghatározott fractional flow reserve (post-PCI FFR) prognosztikus értéke vita tárgya. A target vessel failure (TVF: cardialis halálozás, célérrel összefüggő myocardialis infarctus és céléri elvégzett revascularisatio kompozitja) előrejelzésére alkalmazott vágóértékek jelentős szórást mutatnak, és a prognosztikus érték szerény. Vizsgálni kívántuk a post-PCI FFR-t befolyásoló tényezőket és azt, hogy érspecifikus vágóérték alkalmazása javít-e a prognosztikus értéket.

**Módszer:** Vizsgálatunkban a POST-PCI FLOW (clinicaltrials.gov NCT04684043) betegszintű metaanalízis adatbázisát használtuk, amelybe 17 kohorsz 5277 betegének 5869 coronariáján végzett mérési adata került.

**Eredmények:** A vizsgált ér jelentősen befolyásolta a mért post-PCI FFR-t (LAD vs. non-LAD, átlag 0,85 vs. 0,90,  $p < 0,001$ ), míg a nem, a pre-PCI FFR, az acut (vs. chronicus) coronaria syndroma és az intracoronariás képalakítás alkalmazása szignifikáns, de gyenge prediktornak bizonyultak. A TVF független prediktora a post-PCI FFR, az életkor, a hypertonia, a diabetes és az implantált stentek száma (mind  $p < 0,01$ ). A post-PCI FFR TVF-t előrejelző képessége ROC analízis során meghatározott görbe alatti területtel (AUC) 0,57. A legjobb vágóértékek a Youden-index alapján a LAD-ban a 0,86, egyéb erekben a 0,90 érték bizonyult, rendre 0,52 és 0,60-as AUC értékkel. Ugyanakkor maximum likelihood módszerrel az eret és a post-PCI értéket is alkalmazó modell nem bizonyult szignifikánsan jobbnak a TVF előrejelzésére, mint a csak post-PCI FFR értéket tartalmazó modell ( $p = 0,1746$ ).

**Következtetés:** A post-PCI FFR értéket a vizsgált ér szignifikánsan befolyásolja. A post-PCI FFR a TVF független, de szerény prediktora. A post-PCI FFR-t érspecifikusan kell értékelni, ugyanakkor még ez is csak nem szignifikáns mértékben javítja a post-PCI FFR prediktív képességét.

## Interpreting post-PCI FFR in a vessel-specific manner

Zsolt Piróth<sup>1</sup>, Tamás Ferenci<sup>2</sup>, Doyeon Hwang<sup>3</sup>,  
Bon-Kwon Koo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Óbuda University, Neumann János Faculty of Informatics, Physiological Regulatory Group, Budapest

<sup>3</sup>Seoul National University Hospital, Szöul

### **Keywords:** PCI, FFR, DES

**Aims:** The prognostic power of post-percutaneous coronary intervention (post-PCI) fractional flow reserve (FFR) after drug-eluting stent placement is debated. The reported cut-off values to predict target vessel failure (TVF, a composite of cardiac death (CD), target vessel (TV)-related myocardial infarction (TVMI) or TV revascularisation (TVR)) vary considerably, and the predictive power is modest. We aimed to study the factors influencing post-PCI FFR and if applying vessel-specific cut-off could improve the prognostic capability of post-PCI FFR.

**Methods:** The POST-PCI FLOW (clinicaltrials.gov identifier NCT04684043), an individual patient-level meta-analysis of 17 cohorts with a total of 5277 patients (5869 vessels) database was used.

**Results:** Vessel location was a powerful independent predictor of post-PCI FFR (LAD vs. non-LAD, mean 0.85 vs. 0.90,  $p < 0,001$ ), whereas sex, pre-PCI FFR, acute (vs. chronic) coronary syndrome and the use of intracoronary imaging, were significant, but minor predictors. The independent predictors of TVF were post-PCI FFR, age, hypertension, diabetes, and number of stents placed (all  $p < 0,01$ ). By receiver-operating characteristic (ROC) analysis, the area under the curve (AUC) of post-PCI FFR to predict TVF was 0.57. The best cut-off value to predict TVF using the Youden-index in LAD and non-LAD vessels was 0.86 and 0.90, with an AUC by ROC of 0.52 and 0.60, respectively. However, the model incorporating the vessel (LAD vs. non-LAD) as well as post-PCI FFR did not outperform post-PCI FFR alone in predicting TVF by the likelihood ratio test ( $p = 0,1746$ ).

**Conclusions:** Post-PCI FFR is significantly influenced by the vessel interrogated. Post-PCI FFR is a significant independent predictor of TVF, however its capacity to predict TVF remains modest. The interpretation of post-PCI FFR should be vessel specific, however, even so, the interpretation of post-PCI FFR results in only non-significantly better predictive capability.

## A coronária bifurkáció oldalág Pd/Pa csökkenés igazolása közvetlen stentelést követően és a POT oldalág Pd/Pa emelő hatásának validálása "jailed pressurewire" segítségével.

Sasi Viktor<sup>1</sup>, Páti Máté János<sup>2</sup>, Kiss Fanni<sup>1</sup>, Szikra Boldizsár<sup>1</sup>, Kiss Ádám<sup>3</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szent Borbála Kórház, Kardiológia, Tatabánya

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** coronária bifurkáció, perkután coronária intervenció (PCI), fractional flow reserve (FFR), proximális optimalizáció (POT)

**Bevezetés:** A coronária bifurkációk kezelése kihívásokat rejthet. Jelen vizsgálatunkban azt vizsgáltuk, hogy a stent beültetése a coronaria főágába crossover mennyiben befolyásolja/csökkenti az oldalág Pd/Pa értékét frakcionális flow rezerv vizsgálattal, illetve, hogy a proximális optimalizáció (POT) hogyan befolyásolja az immár stentből eredő oldalág Pd/Pa értékét a továbbra is az oldalágban hagyott FFR optikai drót által mérve.

**Módszer, eredmények:** 11 beteget vontunk be, ebből 9 esetben left anterior descending és diagonális ágak, 1 esetben circumflexus ágak, 1 esetben bal közös törzs és leányágakat kezeltük. 5 esetben Medina 1-1-1, 5 esetben 1-1-0, és egy esetben 1-1-1 léziót kezeltünk. 7 (63,63%) esetben a főág crossover sentelést követően azonnal oldalág FFR értékcsökkenést demonstráltunk, 2 (18,18%) esetben ugyanazon értéket mértünk. 2 (18,18%) esetben az FFR emelkedett a főág stentelést követően. A Pot-ot követően 5 (45,45%) esetben a mért FFR érték az oldalágban emelkedett. 5 (45,45%) esetben az FFR ugyanannyi maradt, mely azt sugallja, hogy a megfelelő stent méretezés, legalább RBP alkalmazás kellően hosszán rendkívül fontos. 1 (9%) esetben a drót sérült és nem tudtunk további méréseket folytatni. 3 (27,27%) esetben kissing balloon inflációra és rePOT-ra volt szükség, 1 esetben (9%) oldalág stentelést (TAP) végeztük el. Ezen esetekben az oldalágba sikeresen tudtuk visszajutni az FFR dróttal. Az optikai FFR drót használatával csak 3 esetben észleltünk elhanyagolható (nem 0, kevesebb, mint 0,03) driftet, mely a kezelést egyébként nem befolyásolta.

**Konklúzió:** A coronária bifurkáció provizionális stentelése során 2/3-ában az eseteknek oldalág FFR érték csökkenés tapasztalható. A megfelelően kivitelezett POT az esetek felében emeli a mért oldalág FFR értéket, mely a POT lépés kivitelezését abszolút alátámasztja. Optikai nyomásmérő drót alkalmazása során elhanyagolható drift, sérülés észlelhető még a complex bifurkációk kezelése kapcsán is.

## Validation of side branch compromise after stent implantation and proximal optimisation validation with jailed pressurewire in the side branch of a coronary bifurcation

Viktor Sasi<sup>1</sup>, Máté János Páti<sup>2</sup>, Fanni Kiss<sup>1</sup>, Boldizsár Szikra<sup>1</sup>, Ádám Kiss<sup>3</sup>, Kornél Manó Kákonyi<sup>1</sup>, Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>, Tamás Szili-Török<sup>5</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>2</sup>Saint Borbala Hospital, Department of Cardiology, Tatabánya,

<sup>3</sup>University of Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>5</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** coronary bifurcation, percutaneous coronary intervention (PCI), fractional flow reserve measurement (FFR), proximal optimization (POT)

**Background:** We investigated side branch (SB) Pd/Pa compromise with fractional flow reserve (FFR) during coronary bifurcation main branch (MB) stent implantation immediately after stent implantation and the effect of proper proximal optimization (POT) to the FFR value measured in the side branch through the jailed pressurewire.

**Method and Results:** We included 11 patients. 9 patients had left anterior descending artery and diagonal lesions, 1 patient had circumflex, marginal lesion and 1 patient had left main bifurcation involved. 5 patients had Medina 1,1,1 type, 5 patients had 1,1,0 type and one patient had 1,1,1 type lesion. In 7 (63,63%) of the cases there was a decreased FFR value right after MB stent implantation. In 2 (18,18%) of the cases FFR remained the same. In 2 (18,18%) cases the FFR rose after MB stent implantation. After POT in 5 (45,45%) cases the measured SB FFR value was higher. In 5 (45,45%) cases FFR value remained the same as after stenting, indicating that proper stent sizing, applied pressure and stent implantation time could be crucial. In 1 case (9%) the tip of the wire broke and it was impossible to go on with the measurements. In 3 (27,27%) patients there was a need for kissing balloon inflation and repeat POT and in 1 case (9%) the SB had to be stented (TAP). In these cases it was possible to recross with the pressurewire. Using the optical fiber pressurewire only in 3 cases we observed negligible (other than 0, less than 0,03) drift, that would have no effect on treatment.

**Conclusions:** During stenting of the MB of a coronary bifurcation even with proper sizing, inflation pressure and inflation time 2/3rd of the patients show decreased FFR in the SB often needing further treatment. In half of the patients even with adequately performed stenting POT results in higher SB FFR value reflective of the importance of POT. Optical fiber pressurewire have a tendency to have negligible drift during the whole course of a complex bifurcation PCI.

## A kontrasztanyag nélküli BOOST szív MR szekvencia használata a bal pitvar ábrázolására pitvarfibrilláló betegeknél

Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Máté<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Orbán Gábor<sup>4</sup>, Kunze Karl<sup>2</sup>, Neji Radhouene<sup>2</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>5</sup>, Czibalmos Csilla<sup>6</sup>, Gellér László<sup>5</sup>, Botnar René<sup>7</sup>, Prieto Claudia<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Szegedi Nándor<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>Siemens Healthcare, Budapest

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Képzőközpont Diagnostics Részleg

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>6</sup>SEVSZÉK,

<sup>7</sup>King's College London, School of Biomedical Engineering and Imaging Sciences, London

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest

### **Kulcsszavak:** szív mágneses rezonancia, fülcsetrombus, pitvarfibrilláció, pulmonális véna

Pitvarfibrilláló betegeknél a képalkotó vizsgálatoknak fontos szerepük van elektromos kardioverzió vagy katéterabláció előtt a fülcsetrombus kizárásában, valamint a pulmonális vénák (PV) ábrázolásával az abláció tervezésében. Az új 3-dimenziós, szabadlégzésben készülő BOOST (Bright-blood and black-blood phase SensiTive inversion recovery) szív mágneses rezonanciás (MR) szekvencia kontrasztanyag adása nélkül alkalmas a bal pitvar ábrázolására. Kutatásunk célja volt a BOOST szekvencia vizsgálata a fülcsetrombus kimutatására, valamint a PV-k ábrázolására. Vizsgáltuk továbbá a szívfrekvencia és ritmus hatását a képmínőségre.

Hetvenegy betegnél végeztük el az abláció vagy kardioverzió előtt a transoesophageális echocardiográfiát (TEE) és a szív MR vizsgálatot. A BOOST szekvencia T2 preparation pre-pulse (T2prep) és magnetization transfer preparation (MTC) technikával is elkészült. A felvételek képmínőségét szubjektív Likert skálával, illetve kvantitatívan a szignál-zaj (SNR) és kontraszt-zaj (CNR) arány meghatározásával elemeztük. A szívritmust és frekvenciát 12-ekvezetéses EKG alapján vizsgáltuk.

Az esetek 94,4%-ában a TEE és a szív MR vizsgálat is kizárta, egy esetben mindkét modalitás kimutatta a fülcsetrombust. Három betegnél bizonytalan volt a fülcsetrombus kizárása valamelyik modalitással. Képmínőség vizsgálat 45 betegnél történt meg. Az MTC-BOOST felvételek minden esetben alkalmasak voltak a PV-k elemzésére, míg a T2prep-BOOST képeken a PV-k megítélése az esetek nagy részében műtermékek miatt nem volt megfelelő. Az MTC-BOOST felvételeken magasabb SNR és CNR értékeket mértünk sinus ritmus esetén, továbbá negatív korrelációt találtunk az SNR és CNR értékek, valamint a szívfrekvencia között.

A BOOST szekvencia alkalmas lehet nagyobb fülcsetrombusok kimutatására pitvarfibrilláló betegeknél, azonban kis méretű trombusok ábrázolása bizonytalan lehet. Az MTC-BOOST felvételek alkalmasak a PV-k ábrázolására, a képmínőséget a betegek szívritmusa és frekvenciája befolyásolja.

## Use of the non-contrast BOOST cardiac MR sequence to image the left atrium in patients with atrial fibrillation

Zsófia Dohy<sup>1</sup>, Máté Kiss<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>3</sup>, Gábor Orbán<sup>4</sup>, Karl Kunze<sup>2</sup>, Radhouene Neji<sup>2</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>5</sup>, Csilla Czibalmos<sup>6</sup>, László Gellér<sup>5</sup>, René Botnar<sup>7</sup>, Claudia Prieto<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Nándor Szegedi<sup>4</sup>, Hajnalka Vágó<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>2</sup>Siemens Healthcare, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>6</sup>Semmelweis University, Budapest, Heart and Vascular Center

<sup>7</sup>King's College London, School of Biomedical Engineering and Imaging Sciences, London

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

**Keywords:** cardiac magnetic resonance, left atrial appendage thrombus, atrial fibrillation, pulmonary vein  
*In patients with atrial fibrillation (AF), imaging examinations have an important role in ruling out left atrial appendage (LAA) thrombus prior to electrical cardioversion (ECV) or catheter ablation, as well as in planning ablation by imaging the pulmonary veins (PV). The new 3-dimensional, free-breathing BOOST (Bright-blood and black-blood phase SensiTive inversion recovery) cardiac magnetic resonance (CMR) sequence is suitable for imaging the left atrium without the addition of contrast agent. Our study aimed to investigate the BOOST sequence for the detection of LAA thrombus and the imaging of PVs, and the effect of heart rate and rhythm on image quality. Seventy-one patients underwent transesophageal echocardiography (TEE) and CMR before ablation or ECV. The BOOST sequence was performed using T2 preparation pre-pulse (T2prep) and magnetization transfer preparation (MTC) techniques. The image quality was analyzed using a subjective Likert scale and quantitatively by determining the signal-to-noise ratio (SNR) and contrast-to-noise ratio (CNR). Heart rate and rhythm were assessed by 12-lead ECG.*

*In 94.4% of cases, LAA thrombus was ruled out both with TEE and CMR, in one case it was detected by both modalities. In three patients, the exclusion of LAA thrombus by either modality was uncertain. Image quality assessment was performed in 45 patients. MTC-BOOST images were suitable for PVs analysis in all cases, whereas the assessment of PVs on T2prep-BOOST images was inadequate in the majority of cases due to artifacts. Higher SNR and CNR values were measured on MTC-BOOST images in sinus rhythm and a negative correlation was found between SNR and CNR values and heart rate.*

*The BOOST sequence may be suitable for the detection of large LAA thrombi in patients with AF, but the visualisation of small thrombi may be uncertain. MTC-BOOST images are suitable for visualisation of PVs, image quality is affected by the patients' heart rate and frequency.*

## A rotáció és genetika kapcsolata excesszív trabekularizációban – egy multimodális vizsgálat eredményei

Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Laczkó Petra<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Fábiani Alexandra<sup>5</sup>, Lakatos Bálint Károly<sup>5</sup>, Fekete Bálint András<sup>6</sup>, Csonka Katalin<sup>7</sup>, Bödör Csaba<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Szűcs Andrea

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>SEVSZÉK,

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Genomikai Medicina és Ritka Betegségek Intézete

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** rotatio, szív MR, feature-tracking, speckle-tracking, excesszív csúcsi trabekularizáció, LVNC

A szív bázisának negatív és csúcsának pozitív irányú rotációja (Rot) szerepet játszik az ejekciós frakció (EF) fenntartásában, azonban a strukturális elváltozások, mint az excesszív csúcsi trabekularizáció (LVNC), patológias Rot mintázatok kialakulásához vezethetnek.

Célunk a jó EF-jű LVNC és kontroll (K) személyek Rot jellemzőinek vizsgálata, a Rot funkcionális paraméterekkel és genotípussal adott kapcsolatának elemzése szívultrahang és szív MR segítségével, továbbá az egyes modalitások összehasonlítása.

Retrospektív vizsgálatunk során 54 (21 nő, 39±15 év) LVNC morfológiájú, jó bal kamrai EF-jű egyént vetettünk össze egy 54 fős K csoporttal (21 nő, 40±14 év). A szív MR kiértékelése threshold-based és feature-tracking (CMR-FT), a szívultrahang speckle-tracking módszerrel történt. A volumetriás és funkcionális paraméterek mellett a Rot értékét, irányát (pozitív vagy negatív Rot) és mintázatát (normál és reverz Rot, pozitív és negatív rigid body rotation - RBR) elemeztük. Genotípus alapján 15 patogén (P), 27 bizonytalan szignifikanciájú (VUS) és 12 benignus (B) genotípusú LVNC egyént vizsgáltunk.

Az LVNC és K csoport összehasonlítása során a volumen és izomtömeg értékek nagyobbak, az EF és a csúcsi Rot foka (CMR-FT LVNC vs K; 7±11° vs 12±9°; p<0,05) kisebbnek adódott az LVNC egyénekben; negatív apikális Rot csak ezen csoportban fordult elő. A genetikai alcsoportok a funkcionális és a Rot értékekben nem adtak szignifikáns eltérést, míg a negatív apikális Rot csak a VUS (n=10) és P (n=5) alcsoportban fordult elő. A Rot mintázat tekintetében, a K és B csoportokban csak normál Rot és pozitív RBR, míg a P és VUS csoportokban mind a négy Rot mintázat jelentkezett. A modalitások összehasonlítása során a Rot iránya jó egyezést adott.

A genetikailag érintett LVNC személyekben látott Rot mintázatának változásai szubklinikai eltérések és felhívják a figyelmet az utánkövetés fontosságára jó EF mellett is.

**Grant:** TKP2021-NKTA-46, TKP2021-NKTA, RRF-2.3.1-21-2022-00004, UNKP 2023, SE250+

## The relationship between rotation and genetics in excessive trabeculation - results of a multimodal study

Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Kinga Grebur<sup>1</sup>, Balázs Mester<sup>1</sup>, Petra Laczkó<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Kristóf Farkas-Sütő<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>3</sup>, Attila Kovács<sup>4</sup>, Alexandra Fábiani<sup>5</sup>, Bálint Lakatos<sup>5</sup>, Bálint András Fekete<sup>6</sup>, Katalin Csonka<sup>7</sup>, Csaba Bödör<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>8</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Andrea Szűcs

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>2</sup>SU, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>3</sup>SU, Heart and Vascular Center

<sup>4</sup>SU, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>5</sup>SU, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>6</sup>SU, Institute of Genomic Medicine and Rare Disorders

<sup>7</sup>SU, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research

<sup>8</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** rotation, cardiac MRI, feature-tracking, speckle-tracking, excessive apical trabeculation, LVNC  
The negative rotation (Rot) of the heart's base and the positive Rot of its apex play a role in maintaining the ejection fraction (EF). Structural changes, such as excessive apical trabeculation (LVNC), can lead to pathological Rot patterns.

We aimed to investigate the Rot patterns in LVNC and control (K) subjects with good EF to analyze the relationship between Rot and functional parameters as well as genotype using cardiac ultrasound and cardiac MR and compare these modalities.

In our retrospective study, 54 individuals (21 female, 39±15 years) with LVNC morphology and good left ventricular EF were compared with a group of 54 K (21 female, 40±14 years). The cardiac MR was performed using threshold-based and feature-tracking (CMR-FT) methods, and the cardiac ultrasound was performed using speckle-tracking (Echo-ST). In addition to volumetric and functional parameters, the Rot value, direction (positive or negative Rot), and pattern (normal Rot, reverse Rot, positive and negative rigid body rotation (RBR)) were analyzed. Based on their genetic background, we identified 15 pathogenic (P), 27 uncertain significance (VUS) and 12 benign (B) LVNC individuals.

Comparing the LVNC and K groups, we found that volumetric and muscle mass values were higher, while EF and apical Rot degrees (CMR-FT LVNC vs K; 6.6±11.0° vs 12.3±9.3°; p<0.05) were lower in LVNC individuals; negative apical Rot occurred only in this group. No significant differences were found between the genetic subgroups in functional and Rot values, whereas negative apical Rot occurred only in the VUS (n=10) and P (n=5) subgroups. Regarding the Rot pattern, only normal Rot and positive RBR were present in groups K and B, while all four Rot patterns were present in groups P and VUS. When comparing CMR-FT and Echo-ST, the direction of Rot showed good agreement.

The subclinical differences seen in the Rot pattern of genetically affected LVNC individuals highlight the importance of follow-up even with good EF.

## A szívfrekvencia-variabilitás markerei szignifikáns összefüggést mutatnak a miokardiális diszfunkciót jelző echokardiográfias paraméterekkel 1-es típusú diabetes mellitusban

Hajdu Máté<sup>1</sup>, Garmpis Konstandia<sup>2</sup>, Vértes Vivien<sup>3</sup>, Vorobcsuk-Varga Noémi<sup>4</sup>, Hejjes László<sup>5</sup>, Molnár Gergő<sup>6</sup>, Wittmann István<sup>6</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Fel-nőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Medicover Klinika és Fogászat, Miskolc

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, II. számú Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai, Diabetológiai Centrum, Pécs

**Kulcsszavak:** 1-es típusú cukorbetegség, szívfrekvencia-variabilitás, miokardiális mechanika, speckle tracking  
**Bevezetés:** 1-es típusú cukorbetegség (T1DM) esetén manifeszt szívbetegség hiányában is jelen lehet szubklinikus szívmórérintettség. A szívfrekvencia-variabilitás (HRV) beszűkülését is azonosították a kórképpen, a kardiális autonóm neuropátia korai jeleként. Ugyanakkor nem tisztázott, hogy a HRV beszűkülésének foka tükrözi-e a szívmórérintettség súlyosságát ezekben a betegekben. Vizsgálatunk célja a miokardiális érintettség echokardiográfias markerei és a HRV paraméterek közötti potenciális összefüggések vizsgálata volt T1DM betegekben.

**Módszerek:** 70 fő T1DM-beteget (38,2±11,7 év, 46 nő) vontunk be. A konvencionális és szöveti Doppler echokardiográfias mérések mellett 2D speckle tracking technika segítségével vizsgáltuk a miokardiális mechanikát. A HRV analízis során 30 perces Holter felvételek 5 perces szakaszát vizsgáltuk. Idő-domén, frekvencia-domén és nonlineáris HRV indexeket határoztunk meg.

**Eredmények:** A mitrális A (pl.: ln SDNN:  $r=-0,470$ ,  $p<0,001$ ), az átlagos mitrális anuláris e' (pl.: ln LF:  $r=0,500$ ,  $p<0,001$ ), a mitrális E/e' (pl.: ln SDNN:  $r=-0,373$ ,  $p=0,002$ ), valamint a bal pitvari kondukt (pl.: ln SDNN:  $r=0,473$ ;  $p<0,001$ ) és a rezervoár strain (pl.: ln SDNN:  $r=0,322$ ,  $p=0,007$ ) szignifikáns összefüggést mutattak minden HRV paraméterrel, a ln LF/HF kivételével. A jobb szívfél tekintetében számos szignifikáns korreláció volt észlelhető a trikuspidális E (pl.: ln SD1:  $r=0,376$ ,  $p=0,001$ ), a trikuspidális A (pl.: ln rMSSD:  $r=-0,438$ ,  $p<0,001$ ), a trikuspidális anuláris e' (pl.: ln LF:  $r=0,253$ ,  $p=0,037$ ), illetve a jobb pitvari rezervoár (pl.: ln SDNN:  $r=0,327$ ,  $p=0,007$ ) és kondukt strain (pl.: ln SDNN:  $r=0,465$ ,  $p<0,001$ ), valamint a HRV paraméterek között.

**Megbeszélés:** A HRV indexek szignifikáns korrelációt mutatnak a korai szívmórérintettséget tükröző echokardiográfias markerekkel T1DM betegekben. A HRV analízis hasznos módszer lehet a miokardiális érintettség szempontjából magas kockázatú betegek kiszűrésére fiatal, panaszmentes T1DM betegekben.

## Heart rate variability shows significant correlation with the echocardiographic markers of the myocardial involvement in type 1 diabetes mellitus

Máté Hajdu<sup>1</sup>, Konstandia Garmpis<sup>2</sup>, Vivien Vértes<sup>3</sup>, Noémi Vorobcsuk-Varga<sup>4</sup>, László Hejjes<sup>5</sup>, Gergő Molnár<sup>6</sup>, István Wittmann<sup>6</sup>, Réka Faludi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

<sup>2</sup>University of Pécs, Medical School, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Cardiology Department, Budapest

<sup>4</sup>Medicover Clinic and Dentistry, Miskolc

<sup>5</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery

<sup>6</sup>Medical School, University of Pécs, 2<sup>nd</sup> Department of Medicine and Nephrological Center, Pécs

**Keywords:** type 1 diabetes mellitus, heart rate variability, myocardial mechanics, speckle tracking

**Background:** Even in type 1 diabetes mellitus (T1DM) without manifest heart disease, subclinical myocardial involvement may be present. Besides, reduced heart rate variability (HRV) was reported, as early marker of cardiac autonomic neuropathy. However, no data are available whether impairment of the HRV reflects the severity of the myocardial involvement in this disease. Our aim was to investigate the potential correlations between echocardiographic markers of the myocardial involvement and HRV parameters in T1DM.

**Methods:** Seventy T1DM patients (38.2±11.7 years, 46 female) were enrolled. Besides the conventional and tissue Doppler measurements, myocardial mechanics was investigated with 2D speckle tracking technique. For HRV analysis, time-domain, frequency-domain, and nonlinear indices were calculated, using a 5-minutes segment of the 30-minutes recording.

**Results:** Mitral A (e.g. with ln SDNN:  $r=-0.470$ ,  $p<0.001$ ), average mitral annular e' (e.g. with ln LF:  $r=0.500$ ,  $p<0.001$ ), mitral E/e' (e.g. with ln SDNN:  $r=-0.373$ ,  $p=0.002$ ) as well as left atrial conduit (e.g. with ln SDNN:  $r=0.473$ ;  $p<0.001$ ) and reservoir strain (e.g. with ln SDNN:  $r=0.322$ ,  $p=0.007$ ) showed significant correlations with all HRV parameters, excluding ln LF/HF. Regarding the right heart, various significant correlations were found between tricuspid E (e.g. with ln SD1:  $r=0.376$ ,  $p=0.001$ ), tricuspid A (e.g. with ln rMSSD:  $r=-0.438$ ,  $p<0.001$ ), tricuspid annular e' (e.g. with ln LF:  $r=0.253$ ,  $p=0.037$ ) as well as right atrial reservoir (e.g. with ln SDNN:  $r=0.327$ ,  $p=0.007$ ) and conduit strain (e.g. with ln SDNN:  $r=0.465$ ,  $p<0.001$ ), and the HRV parameters.

**Conclusions:** HRV parameters show significant correlations with the echocardiographic markers of the early myocardial involvement in T1DM population. Thus, measuring HRV may be a useful screening tool for identifying patients with a high suspicion of myocardial involvement in asymptomatic T1DM patients.

## Az anatómiai bal kamra deformáció vizsgálatára három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia segítségével operált felnőtt nagyrég-transzpozíciós betegekben – Eredmények a MAGYAR-Path Tanulmányból

Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Gyenes Nándor<sup>2</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Havasi Kálmán<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>4</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** echokardiográfia, speckle-tracking, nagyrég-transzpozíció, bal kamra

**Bevezetés:** A nagyerek dextro-transzpozíciója (dTGA) viszonylag ritka veleszületett állapot. Az 1990-es évek előtt a pitvari switch műtétek (Senning és Mustard eljárások) voltak a dTGA kezelésének előnyben részesített módszerei. Jelen tanulmány célja az volt, hogy meghatározza a három-dimenziós (3D) speckle-tracking echokardiográfia (STE) során mért, az anatómiai bal kamrát (BK-t) jellemző deformációs paramétereket műtött dTGA-s betegekben, és hogy vizsgálja, vannak-e különbségek a Senning és Mustard eljárással korrigált betegek értékei között.

**Módszerek:** A tanulmányba 16 dTGA beteg került bevonásra (átlagos életkor: 29,9±8,1 év, 10 férfi, 7 Senning és 9 Mustard eljárással korrigált beteg). Az eredményeiket 34 korban és nembem egyeztetett kontrollokéhoz hasonlítottuk (életkor: 35,7±12,8 év, 21 férfi).

**Eredmények:** Amikor a 3DSTE-vel meghatározott BK-i paramétereket vizsgáltuk, a kontrollokhoz képest dTGA-ban szignifikánsan eltért a végdiasztolés térfogat (EDV) (63,3±5,2 ml vs. 84,0±15,0 ml, p<0,05) és a mid-ventricularis longitudinális strain (LS) (-16,8±7,4% vs. -13,3±2,5%, p<0,05). A Senning-betegeknél kisebb volt az EDV (66,3±25,7 ml vs. 84,0±15,0 ml, p<0,05) és a végzsiztolés térfogat (26,0±12,8 ml vs. 35,4±8,2 ml, p<0,05) a kontrollcsoporthoz hasonlítva. A Mustard-betegeknél alacsonyabb volt az ejekciós frakció (43,0±21,0% vs. 57,9±5,6%, p<0,05), kisebb az EDV (59,7±12,9 ml vs. 84,0±15,0 ml, p<0,05), alacsonyabb az apikális és globális circumferentiális strain (-24,8±11,9% vs. -35,6±9,0%, p<0,05; -22,1±12,4% vs. -28,9±4,7%, p<0,05), magasabb a midventricularis LS (-20,1±9,2% vs. -13,3±2,5%, p<0,05) és alacsonyabb az apikális area strain (-36,3±17,0% vs. -48,8±9,7%, p<0,05) az egészséges kontrollokhoz képest.

**Következtetés:** Jelentős eltérések igazolhatók a dTGA betegek és a kontrollcsoport BK-ja között. Kiemelendő, hogy a Mustard-szerint operált betegek esetében ezek a különbségek hangsúlyosabbak, míg Senning-szerint operált betegeknél a BK deformáció nagyrészt értelmetlen.

## Three-dimensional speckle-tracking echocardiographic assessment of the anatomical left ventricular deformation in surgically corrected transposition of the great arteries in adults – Results from the MAGYAR-Path Study

Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Nándor Gyenes<sup>2</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Kálmán Havasi<sup>3</sup>, Csaba Lengyel<sup>4</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Cardiology

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** echocardiography, speckle-tracking, transposition of the great arteries, left ventricle

**Introduction:** Dextro-transposition of the great arteries (dTGA) is a relatively rare congenital condition. Prior to the 1990s, atrial switch operations (Senning and Mustard procedures) were the preferred methods for treating dTGA. The aim of the present study was to assess the three-dimensional (3D) speckle-tracking echocardiography (STE)-derived deformation features of the anatomical left ventricle (LV) in operated dTGA patients, and to assess whether there are differences in results between Senning and Mustard corrected patients.

**Methods:** 16 dTGA patients were enrolled in this study (mean age: 29.9±8.1 years, 10 males, 7 Senning patients, 9 Mustard patients). Their results were compared to that of 34 age- and gender-matched controls (age: 35.7±12.8 years, 21 males). In each patient a detailed two-dimensional Doppler and 3DSTE examinations have been performed.

**Results:** When 3DSTE-derived LV parameters were compared, between all dTGA patients and controls end-diastolic volume (EDV) (63.3±5.2 ml vs. 84.0±15.0 ml, p<0.05) and midventricular longitudinal strain (LS) (-16.8±7.4% vs. -13.3±2.5%, p<0.05) differed significantly. Senning-patients had smaller EDV (66.3±25.7 ml vs. 84.0±15.0 ml, p<0.05) and end-systolic volume (26.0±12.8 ml vs. 35.4±8.2 ml, p<0.05) compared to controls. Mustard-patients had significantly reduced ejection fraction (43.0±21.0% vs. 57.9±5.6%, p<0.05), lower EDV (59.7±12.9 ml vs. 84.0±15.0 ml, p<0.05), reduced apical and global circumferential strains (-24.8±11.9% vs. -35.6±9.0%, p<0.05; -22.1±12.4% vs. -28.9±4.7%, p<0.05, respectively), higher midventricular LS (-20.1±9.2% vs. -13.3±2.5%, p<0.05) and lower apical area strain (-36.3±17.0% vs. -48.8±9.7%, p<0.05) compared to healthy controls.

**Conclusion:** There are profound differences between the anatomical LV of dTGA patients compared to controls. It is noteworthy that in Mustard-operated patients these differences are more pronounced, whereas in Senning-operated patients LV deformation remains largely unchanged.

## A miokardiális munka index diagnosztikus szerepe stabil koszorúérbetegségben – Egy új non-invazív diagnosztikus paraméter?

Szigyártó István<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>2</sup>, Csernák Áron Márk<sup>3</sup>, Martincsevics Ivett<sup>3</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>4</sup>, Edes István Ferenc<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Oláh Attila<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodinamika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** krónikus koronária szindróma, globális miokardiális munka index, frakcionális áramlási rezerv, globális elvesztegetett munka

**Bevezetés:** A stabil koronária betegség diagnosztikai eszköztára jelentősen fejlődött az elmúlt évek során. Az újszerű, speckle-tracking analízis és vérnyomásmérés segítségével létrehozott nyomás-strain hurok által számított miokardiális munka index (myocardial work index – MWI) szerepe az iszkémiás szívbetegség diagnózisában még nem teljesen tisztázott. Kutatási projektünkben a miokardiális munka analízis paramétereit vizsgáltuk stabil koronária betegségben.

**Módszerek:** Prospektív, egycentrikus vizsgálatunkban 13 beteget vizsgáltunk, akiknél coronaria CTA alapján egyágon legalább közepsúlyos stenosis (≥50%) mutatkozott. Funkcionális megítélésre frakcionális áramlási rezerv (FFR) vizsgálatot végeztünk. Ez alapján betegeinket FFRneg és FFRpoz csoportra osztottuk. Minden beteg esetén koronarográfia előtt echokardiográfiát végeztünk. A standard echokardiográfias paramétereken túl globális munka index (GWI), globális konstruktív munka (GCW) és a globális „elvesztegetett munka” (GWW) került kiszámításra. Az FFRpoz csoport esetén revaszkularizáció előtt és után is elvégeztük a fenti vizsgálatot.

**Eredmények:** Eredményeink azt mutatják, hogy az FFRpoz és FFRneg csoportot összehasonlítva sem a standard paraméterek (GLS, EF), sem a GWI és GCW nem mutatott különbséget. Jelentős különbség mutatkozott azonban GWW tekintetében (172,3±21,8 FFRneg vs. 258,2±38,4 FFRpoz, p=0,048). Az FFR poz csoport esetén adataink elemzése azt mutatta, hogy a revaszkularizáció előtti és utáni EF, GLS, GWI és GWE paraméterekben nem volt érdemi különbség. A globális elvesztegetett munka (GWW) szignifikáns javulást mutatott revaszkularizáció hatására (preGWW 258,2±38,4 vs. postGWW 139,5±14,5, p=0,041).

**Következtetések:** Eredményeink alapján a GWW alkalmas lehet a stabil koronária betegség súlyosságának non-invazív megítélésére, jelentős különbséget mutatott a funkcionálisan szignifikáns és nem szignifikáns szűkületek esetén és jelentősen javult a revaszkularizáció hatására egység-betegekben.

## The diagnostic role of myocardial work indices in stable coronary disease – Novel non-invasive parameter?

István Szigyártó<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>2</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>2</sup>, Áron Márk Csernák<sup>3</sup>, Ivett Martincsevics<sup>3</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>4</sup>, István Ferenc Edes<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Attila Oláh<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** stable coronary disease, global myocardial work index, fractional flow reserve, global wasted work

**Introduction:** The diagnostic tools for stable coronary artery disease have developed significantly over the past years. The role of the novel myocardial work index (myocardial work index - MWI) calculated by the pressure-strain loop created with the help of speckle-tracking analysis and blood pressure measurement in the diagnosis of ischemic heart disease is not yet fully clarified. In our research, we examined the parameters of myocardial work analysis in stable coronary disease.

**Methods:** In our prospective, single-center study, we examined 13 patients who had at least moderate stenosis (≥50%) in one coronary branch based on coronary CTA. A fractional flow reserve (FFR) test was performed for functional coronary assessment. Based on this measurement, we divided our patients into FFRneg and FFRpoz groups. Echocardiography was performed before coronary angiography in all patients. In addition to the standard echocardiographic parameters, global myocardial work index (GWI), global constructive work (GCW) and global wasted work (GWW) were calculated. In the case of the FFRpoz group, we performed the above examination both before and after revascularization.

**Results:** Our results show that comparing the FFRpoz and FFRneg groups, neither the standard parameters (GLS, EF), nor the GWI and GCW showed any difference. However, there was a significant difference in GWW (172.3±21.8 FFRneg vs. 258.2±38.4 FFRpoz, p=0.048). In the case of the FFRpoz group, the analysis of our data showed that there was no significant difference in EF, GLS, GWI and GWE parameters before and after revascularization. Global wasted work (GWW) showed a significant improvement after revascularization (preGWW 258.2±38.4 vs. postGWW 139.5±14.5, p=0.041).

**Conclusion:** Based on our results, the GWW may be suitable for non-invasive assessment of the severity of stable coronary disease, it showed a significant difference in the case of functionally significant and non-significant stenosis.



## Sportszív adaptáció nemi különbségeinek vizsgálata echocardiographiával fiatal élsportolóknál

Zsarkó Ildikó<sup>1</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>3</sup>, Farkas András<sup>4</sup>, Lengyel Csaba<sup>5</sup>, Farkas Attila<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Központ, Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Családorvosi Intézet

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Belgyógyászati Klinika, Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,

Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, echocardiographia, kardális adaptáció, sportszív

**Bevezetés:** A rendszeres intenzív sporttevékenység strukturális-funkcionális változásokat generál a szívizom-ban. Kevésbé ismert azonban, hogy a versenysport okozta kardialis morfológiai és funkcionális remodelling ugyanolyan átalakuláshoz vezet-e mindkét nemből.

**Módszerek:** Echocardiographiával vizsgáltunk női és férfi élsportolókat és hasonlítottunk össze korban és nemből megfelelő kontroll csoportokkal. Férfiaknál kosárlabdázó (n=9), labdarúgó (n=20), valamint kajakozó (n=3) sportolók adatait, nőknél kézilabdázó (n=12) és vízilabdázó (n=8) sportolók adatait hasonlítottuk össze férfi kontroll egyének (n=30) és női kontroll egyének (n=20) paramétereivel.

**Eredmények:** A férfi sportolóknál szignifikánsan magasabb értéket mutattot az aorta ascendens mérete (29,1±0,64mm vs. 26,8±0,7mm, p<0,05) mellett, az összes bal kamrai 2 dimenziós méret és volumen érték (EDD 53,7±0,8mm vs. 51,3±1,0mm, p<0,05, PW 10,5±0,2mm vs. 8,4±0,3mm, LA volumen 70,4±4,3ml vs. 49,1±3,1ml, p<0,05), amely megfelel az irodalomban is leírt sportszív jellemzőinek. Nők esetében szignifikáns eltérést tapasztaltunk az aorta annulus (19,4±0,3mm vs 18,5±0,3mm, p<0,05), a bal pitvari átmérő (34,3±0,8mm vs 31,6±0,7mm, p<0,05) és a bal kamra diasztolés átmérőben (48,7±1,0mm vs 46,2±0,6mm, p<0,05), valamint a bal kamra izomtömegében és falvastagságában. Érdekes módon férfi sportolók GLS értéke (-17,3±0,5 vs -19,5±0,3, p<0,05) szignifikáns mértékben alacsonyabb értéket mutatott a kontroll csoporthoz képest.

**Megbeszélés:** Sportszívre jellemző echocardiographiai paraméterek közül férfiaknál inkább a hipertrofia, nők esetében inkább a diasztolés átmérő növekedése jelezte legjobban a fiziológiai morfológiai adaptációt. A nemi különbség feltehetően hormonális eredetű okokra vezethető vissza. A fizikális terhelés okozta fiziológiai adaptáció megértéséhez, esetleges kórélettani következményeinek megismeréséhez további nagyobb elemszámú vizsgálatok szükségesek.

**Támogatás:** GINOP-2.3.2-15-2016-00047, EFOP-3.6.2-16-2017-00006

## Assessment of gender-specific echocardiographical differences of athlete's heart adaptation in young elite athletes

Ildikó Zsarkó<sup>1</sup>, Gergely Ágoston<sup>2</sup>, Alexandra Júlia Polyák<sup>3</sup>, András Farkas<sup>4</sup>, Csaba Lengyel<sup>5</sup>, Attila Farkas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Centre, Acute Internal Medicine Ward

<sup>2</sup>University of Szeged, Family Medicine Department

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine, Acute Internal Medicine Ward

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** sports cardiology, echocardiographia, cardiac adaptation, athlete's heart

**Introduction:** Regular vigorous physical exercise leads to structural and functional adaptations in the myocardium. However, it is not clear whether the competitive sport-induced cardiac morphological and functional remodelling has sex-specific properties.

**Methods:** Echocardiographia was applied to examine female and male elite athletes and their age- and sex-matched control groups to compare them with. Data from male basketball (n=9) and football (n=20) players and kayakers (n=3), and female handball (n=12) and water polo (n=8) players were compared with data from male control (n=30) and female control individuals (n=20).

**Results:** Male athletes showed significantly higher ascending aortic diameter values (29.1±0.6 mm vs 26.8±0.7 mm, p<0.05), as well as all left ventricular 2-dimensional sizes and volume parameters (EDD 53.7±0.8 mm vs. 51.3±1 mm, p<0.05.; PW 10.5±0.2 mm vs. 8.4±0.3 mm, p<0.05; LA volumen 70.4±4.3 ml vs. 49.1±3.1 ml, p<0.05), which is consistent with the athlete's heart characteristics described in the literature. In females, significant differences were found in aortic annulus diameter (19.4±0.3 mm vs. 18.5±0.3 mm, p<0.05), left atrial size (34.3±0.8 mm vs. 31.6±0.7 mm, p<0.05) and left ventricular diastolic dilation (48.7±1 mm vs. 46.2±0.6 mm, p<0.05), as well as left ventricular muscle mass and wall thickness. Interestingly, the GLS of male athletes (-17.3±0.5 vs. -19.5±0.3, p<0.05) was significantly lower compared to the control group.

**Conclusions:** In male athletes the hypertrophy, in female athletes the increased diastolic diameter was found the most dominant predictor of physiological morphological adaptation. The role of sex hormones is warranted in the different adaptation response. To better understand the physiological remodelling caused by physical exertion and its possible pathophysiological consequences further studies with larger 'n' numbers are required.

**Funding:** GINOP-2.3.2-15-2016-00047, EFOP-3.6.2-16-2017-00006

## Ultrahang vezérelt véna axillaris punkció összehasonlítása a konvencionális implantációs technikákkal.

Benák Attila<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>,  
Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>,  
Krányák Dóra<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pacemaker, implantálható defibrillátor,  
vena axillaris, ultrahang

**Háttér:** A hagyományos pacemaker (PM), illetve beültethető defibrillátor (ICD) elektróda implantációs technikák (v. cephalica preparálás vagy v. subclavia szúrás vakon/fluoroszkópia alatt) egyik alternatívája a v. axillaris ultrahang (UH) vezérelt punkciója. A véna és a tű direkt vizualizációja potenciálisan növeli a szúrás biztonságosságát és csökkenti a lehetséges szövődmények számát.

**Célkitűzés:** PM/ICD implantáció kapcsán alkalmazott UH vezérelt véna punkció sikerességének, valamint akut/ szubakut szövődményeinek retrospektív módon történő összehasonlítása a konvencionális technikákkal.

**Eredmények:** Klinikánkon 2023. augusztus 1. és november 30. között 172 betegnél (életkor 70,5±11,7 év, 66% férfi) történt PM/ICD implantáció (113 egy/kétüregi PM/ICD, 46 reszinkronizációs PM/ICD, 10 vezetérendszeri ingerlés, 2 upgrade, 1 lead revízió). Ezek közül 68 esetben (39,5%) történt UH vezérelt véna punkció, mely 67 esetben (98,5%) sikeresnek bizonyult. A konvencionális csoportban 53%-ban történt legalább egy v. subclavia/axillaris szúrás. Az UH vezérelt beavatkozások után pneumothorax (PTX) nem jött létre, és klinikailag szignifikáns hematómát egy esetben észleltünk (1,5%). Ezzel szemben a konvencionális csoportban PTX 2 (1,9%), jelentős hematóma 3 (2,9%) esetben alakult ki. Összehasonlításban a szövődmények arányában különbség nem volt (1,5% vs 4,8 %, p=0,4). Az UH punkcióit végző operátor 2023. január 1. és június 31. között hagyományos technikákkal (v. cephalica 75%-ban) elvégzett egy/kétüregi eszköz implantációival összevetve a procedurális (UH vs. nem-UH, 33,6±9,9 vs. 36,9±11,5 perc, p=0,15) és fluoroszkópiás időben (1,8±1,2 vs. 1,8±1,3 perc, p=0,9) különbség nem mutatkozott.

**Konklúzió:** A PM/ICD implantáció során végzett ultrahang vezérelt véna punkció nagy sikerarányal elvégezhető volt, a procedura idejét nem növelte és minimalizálta a PTX előfordulását.

## Comparison of ultrasound-guided axillary vein puncture with conventional implantation techniques.

Attila Benák<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>1</sup>,  
Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>,  
Dóra Krányák<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, László Sággy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine,  
Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of  
Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** pacemaker, implantable defibrillator, axillary vein, ultrasound

**Background:** Ultrasound (US)-guided axillary vein puncture is an alternative to traditional pacemaker (PM) or defibrillator (ICD) lead implantation techniques (cephalic vein cutdown or subclavian vein puncture). Direct visualization of the vein and the needle potentially improves the safety of the puncture and reduces procedure-related complications.

**Objective:** Retrospectively analyze the success rate and acute/subacute complications of US-guided venipuncture and comparison with conventional PM/ICD implantation techniques.

**Results:** In 2023 between August 1 and November 30, 172 patients (age 70.5±11.7 years, 66% male) underwent PM/ICD implantation (113 single/dual chamber PM/ICD, 46 resynchronization PM/ICD, 10 conduction system pacing, 2 upgrades, 1 lead revision). Ultrasound-guided venipuncture was attempted in 68 cases (39.5%), which proved successful in 67 cases (98.5%). In the conventional group, 53% had at least one subclavian/axillary vein puncture. No pneumothorax (PTX) occurred after US-guided intervention, and a clinically significant hematoma was observed in one case (1.5%). In contrast, in the conventional group, PTX developed in 2 (1.9%) and significant hematoma in 3 (2.9%) cases. Overall, there was no difference in the rate of complications (1.5% vs 4.8%, p=0.4). Comparing the US-guided procedures to the same operator's previous (between January 1st and June 31st, 2023) single or dual chamber device implantations (cephalic vein cutdown in 75%), the procedural (US vs. non-US, 33.6±9.9 vs. 36.9±11.5 minutes, p=0.15) and fluoroscopy time (1.8±1.2 vs. 1.8±1.3 minutes, p=0.9) showed no difference.

**Conclusion:** Ultrasound-guided venipuncture during PM/ICD implantations could be performed with a high success rate, did not increase the procedural time, and minimized the occurrence of PTX.

## Perkután PM, ICD elektróda extrakció rotációs mechanikus dilatátorhasználat prediktorai

Csillik Andrea<sup>1</sup>, Gagyi Rita-Beáta<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>3</sup>, Beck András<sup>4</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>5</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnettő Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képző Osztály, Kardiológiai Képző Osztály Diagnosztikai Osztály

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnettő Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>5</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológia osztály, Zalaegerszeg

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** PM, ICD, perkután extrakció

**Bevezetés:** A modern perkután extrakciós rendszerek térhódításával az utóbbi években egyre gyakoribbá vált a PM/ICD elektródák transzvenus elávolítása (TLE). Célkitűzés: Vizsgálatunk célja az elmúlt hat évben intézetünkben végzett TLE-k rotációs mechanikus dilatátorhasználat (RMD) gyakoriságának vizsgálata volt.

**Módszerek:** A 2017 és 2022 közt TLE-n átesett 109 betegnél (80 férfi, életkoruk:14-91 év, átlagéletkor: 62±17 év) retrospektív módon, kórházi dokumentációk adatai alapján vizsgáltuk az egyes elektródatípusok:jobb pitvari, jobb kamrai PM (RV PM), jobb kamra ICD és bal kamra elektróda extrakciójánál a RMD használat gyakoriságát.

**Eredmények:** Összesen 170 elektródát távolítottunk el (elektródakor: median: 5 év, min.: 1év, max.: 28 év). A TLE indikációja az esetek 44%-ban infekció volt. Az extrakciók 41%-nál alkalmaztunk rotációs-mechanikus dilatátort. A beteg jellemzők (nem, életkor, BMI, társbetegségek) nem befolyásolták a az extrakciós eszközhasználat gyakoriságát egyik elektródatípusnál sem. Az irodalomból ismert komplexitás prediktorok (paszív fixációs, unipoláris elektróda jelenléte) csak RV PM elektróda TLE-nél növelte a RMD használat gyakoriságát ( $p < 0,001$ ). Igazolt elektródasérülés esetén egyik elektródatípusnál sem nőtt az extrakciós eszközhasználat gyakorisága. A kamrai elektródapozíció nem befolyásolta az extrakciós eszközhasználat gyakoriságát. Több elektróda eltávolításánál gyakoribb volt a RMD használat RV PM elektróda és bal kamrai elektróda TLE esetén ( $p = 0,011$  ill.  $p = 0,029$ ). Infekciós indikáció esetén RV PM és bal kamrai elektróda TLE-nál az extrakciós eszközhasználat gyakoribb volt ( $p < 0,032$  ill.  $p < 0,014$ ). ICD elektróda és jobb pitvari elektróda TLE-nál a RMD használat gyakorisága nem függött az extrakció indikációjától vagy az eltávolított elektródák számától.

**Konklúzió:** Infekciós indikáció és több elektróda eltávolítása esetén RV PM és bal kamrai elektróda perkután extrakció során nőtt a RMD használat, mely fokozott komplexitást jelezhet

## Transvenous lead extraction: predictors of rotational-mechanical dilator use

Andrea Csillik<sup>1</sup>, Rita-Beáta Gagyi<sup>2</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Mónika Dénes<sup>3</sup>, András Beck<sup>4</sup>, Zsuzsanna Kis<sup>1</sup>, Dávid Pilecky<sup>1</sup>, Zsolt Bári<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>5</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department, Cardiovascular Imaging Department

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, (Department of Adult Cardiology), Budapest

<sup>5</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Department of Cardiology, Zalaegerszeg

<sup>6</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** PM, ICD, transvenous lead extraction

**Background:** Over the past years, the number of transvenous extractions of pacemaker/ICD leads (TLE) has increased with the availability of modern percutaneous extraction tools.

**Purpose:** The aim of our study was to examine the frequency of rotational mechanical dilator (RMD) use during TLEs performed in our institute in the past 6 years.

**Methods:** A retrospective analysis of the medical documentation of 109 patients (age: 14-91 years, mean age: 62±17 years, male: 73% ) who underwent TLE between 2017 and 2022 in our institute was conducted, the frequency of RMD use was identified for different types of electrodes (right ventricular PM, right atrial PM, right ventricular ICD and left ventricular electrode).

**Results:** A total of 170 electrodes (median electrode age: 5 years, min.: 1 year, max.: 28 years) were extracted. Indication for TLE was infection in 44%. RMD was used in 41% of procedures. Patient characteristics (sex, age, BMI, comorbidities) did not predict RMD use in any electrode type. Traditional predictors of procedural complexity (passive fixation, unipolar electrode) increased RMD use only for right ventricular PM lead TLEs ( $p < 0,001$ ). Percutaneous extraction of any type of malfunctioning lead was not characterised by increased RMD use. Right ventricular lead position did not influence the frequency of RMD use. RMD use was increased in cases of multiple lead extractions if either a right ventricular PM lead or a left ventricular lead was extracted ( $p = 0,011$  ill.  $p = 0,029$ ). RMD use was increased in the case of right ventricular PM lead and left ventricular lead extraction if the indication of TLE was infection ( $p < 0,032$  ill.  $p < 0,014$ ). RMD use was not influenced by TLE indication or the number of extracted leads in the case of ICD lead or right atrial lead extraction.

**Conclusion:** Infection and multiple lead extraction increased RMD use in right ventricular PM and left ventricular lead TLEs, which could mean increased procedural complexity.

## Atrioventrikuláris, egyelektródás, lebegő pitvari dipólussal rendelkező defibrillátorok ritmuszavar felismerési képességeinek összehasonlítása hagyományos egy- és kétüregű ICD rendszerekkel

Gausz Flóra Diána<sup>1</sup>, Lena Kom Nangob Manuela<sup>1</sup>, Gedeon Paul Emmanuel<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Sághy László<sup>2</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** beültethető defibrillátor, ICD, ritmuszavar detekció, VDD ICD

**Háttér:** Az atrioventrikuláris, lebegő pitvari dipólussal rendelkező defibrillátor rendszer (VDD ICD) lehetővé teszi a pitvari érzékelés megtartását, csupán egyetlen elektróda felhasználásával. Célunk a VDD, illetve hagyományos egy- (VVI) és kétüregű (DDD) ICD rendszerek ritmuszavar detekciós hatékonyságának összehasonlítása volt.

**Módszerek:** Intézetünkben 2016 és 2022 között, standard indikációval ICD beültetésre kerülő betegek adatait elemeztük. Primer végpontként az újkeletű pitvari ritmuszavarok detekciójára vonatkozó adatokat gyűjtöttük, másodlagos végpontokként a 6 hónapnál mért érzékelési paraméterek és az adekvát/inadekvát sokkok gyakoriságai szolgáltak.

**Eredmények:** A vizsgálatba 234 beteget vontunk be (életkor 64±12 év, férfi 74%, primer prev. 27%, átlagos utánkövetési idő 3,7±2,4 év), akik közül 93 VVI, 94 VDD és 47 pedig DDD ICD beültetésben részesült. A betegek kiindulási jellemzőinek többségében nem volt érdemi különbség a 3 csoport között.

Újkeletű pitvarfibrillációt a VDD rendszerek szignifikánsan gyakrabban detektáltak, mint a VVI ICD-k (adjusted HR: 18,412; 95% CI: 3,617-93,721; p<0,001) és ugyanolyan hatékonysággal, mint a DDD készülékek (HR: 1,092; 95% CI: 0,428-2,787; p=0,854).

A pitvari érzékelés a VDD rendszerekben szignifikánsan magasabb volt a DDD ICD-kkel összehasonlítva (5,3±3,7 vs. 3,6±2,3 mV; p=0,010), a kamrai érzékelésben nem volt különbség a 3 típus esetében (12,8±4,8 vs 14,0±6,0 vs. 13,3±5,6 mV; p=0,311).

Sem az adekvát (p=0,523 és p=0,109) és inadekvát sokkok (p=0,151 és p=0,058) rizikójában nem volt statisztikailag szignifikáns különbség a VDD vs. VVI, illetve VDD vs. DDD betegcsoportok között.

**Következtetések:** Egycentrumos vizsgálatunkban a VDD ICD rendszerek a pitvari ritmuszavarok detekciója tekintetében mutattak előnyt a VVI és non-inferioritást a DDD készülékekkel szemben. Fő indikációjuk így a jövőben inkább az optimális terápia beállítását elősegítő szorosabb betegmonitorozás és nem a diszkrimináció javítása lehet.

## Arrhythmia detection in atrioventricular, single-lead, floating atrial dipole ICD systems compared to conventional single- and dual-chamber defibrillators

Flóra Diána Gausz<sup>1</sup>, Kom Nangob Manuela Lena<sup>1</sup>, Paul Emmanuel Gedeon<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>, László Sághy<sup>2</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** implantable cardioverter defibrillator, ICD, arrhythmia detection, VDD ICD

**Background:** Atrioventricular defibrillator system with a floating atrial dipole (VDD ICD) is capable to provide atrial sensing with the use of a single lead. Our aim was to compare the arrhythmia detection efficiency of VDD ICDs with conventional single- (VVI) and dual-chamber (DDD) defibrillators.

**Methods:** Data from consecutive patients undergoing ICD implantation with standard indications between 2016 and 2022 at our institution were analyzed. As a primary endpoint we collected data regarding new-onset atrial arrhythmia detection. Our secondary endpoints were sensing parameters (at 6 months after implantation) and incidence of appropriate/inappropriate ICD therapy.

**Results:** A total of 234 patients (mean age 64±12 years, male 74%, primer prophylaxis 27%, mean follow up 3,7±2,4 years) were included of whom 93 patients underwent a VVI, 94 a VDD, and 47 a DDD ICD system implantation. There was no significant difference between the groups regarding the majority of baseline patient characteristics.

New-onset atrial fibrillation was detected significantly more often by VDD systems compared with VVI ICDs (adjusted HR: 18.412; 95% CI: 3.617-93.721; p<0.001), and it was similar as in DDD ICDs (HR: 1.092; 95% CI: 0.428-2.787; p=0.854).

Atrial sensing was significantly higher in VDD ICDs compared with DDD systems (5.3±3.7 vs. 3.6±2.3 mV; p=0.010). There was no significant difference in ventricular sensing between the 3 groups (12.8±4.8 vs 14.0±6.0 vs. 13.3±5.6 mV; p=0.311).

Neither the rate of appropriate (p=0.523 and p=0.109) nor inappropriate shocks (p=0.151 and p=0.058) was statistically different in case of VDD vs. VVI and VDD vs. DDD ICD comparisons.

**Conclusion:** Based on our single-center study VDD ICD systems revealed advantage in atrial arrhythmia detection in comparison with VVI ICDs and were non-inferior compared to DDD systems. Their main indication may be closer monitoring to help optimal therapy configuration and not the improvement of discrimination.

## Kongenitális szívbetegeseken végzett perkután PM/ICD elektróda extrakcióval nyert tapasztalataink

Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Gagyi Rita-Beáta<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Bálint Olga Hajnal<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>4</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felntött Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felntött Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Kardiológiai osztály, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pacemaker extrakció, kongenitális szívbetegség

**Bevezetés:** Kongenitális szívbetegeseknél (ACHD) végzett perkután PM/ICD elektróda extrakció (TLE) sikeraránya, szövödményrátája kiemelt jelentőséggel bír e betegcsoport fiatal életkora, speciális anatómiai sajátosságai és hemodinamikai sérülékenysége miatt.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja az elmúlt hat évben intézetünkben ACHD-s betegek végzett TLE-k sikerarányának, szövödményrátájának, komplexitásának meghatározása volt.

**Módszerek:** Az intézetünkben 2017 és 2022 közt TLE-n átesett 7 ACHD-s betegnél (3 férfi, életkoruk: 14-41 év, átlagéletkor: 28 év  $\pm$  10,7 év) retrospektív módon, kórházi dokumentációk adatai alapján vizsgáltuk a beavatkozás sikerarányát és szövödményrátáját. Az extrakció komplexitását a rotációs-mechanikus dilatátorhasználat gyakoriságával jellemeztük. Eredményeinket az ugyanebben időszakban végzett 102 non-ACHD-s beteg TLE-nak siker- és szövödményrátájával és komplexitásával hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** Az alapbetegség 6 esetben komplex kongenitális szívbetegség volt. Összesen 13 elektródát távolítottunk el (elektródakor: median: 8 év, min.: 1,5 év, max.: 25 év). A TLE indikációja az esetek 42%-ban infekció volt. Klinikai sikert valamennyi betegnél elértünk. Szövödmény nem jelentkezett. A betegek 30 napos mortalitása 0%-os volt. Rotációs-mechanikus dilatátort az extrakciók 53%-nál alkalmaztunk. Összehasonlítva a non-ACHD-s betegek végzett TLE-val, a beavatkozás sikeraránya, szövödményrátája, a betegek mortalitása nem különbözött (85% vs 88%,  $p=0,8$ ; 0% vs 13%,  $p=0,29$ ; 0% vs 9%,  $p=0,77$ ). A két csoport közt az egyes elektródák extrakciójánál a rotációs-mechanikus dilatátorhasználat gyakoriságában nem volt különbség (jobb kamrai elektródánál: 60% vs 28%,  $p=0,164$ , jobb pitvari elektródánál: 50% vs 42%  $p=0,859$ ).

**Konklúzió:** Vizsgálatunk alapján ACHD-s betegek végzett TLE biztonságos, sikeres eljárás, fiatal életkoruk, sajátos vaszkuláris anatómiájuk ellenére a beavatkozás komplexitása nem különbözött a non-ACHD-s betegekétől.

## Transvenous lead extraction in congenital heart disease patients

Zsuzsanna Kis<sup>1</sup>, Rita-Beáta Gagyi<sup>2</sup>, Andrea Csillik<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Olga Hajnal<sup>3</sup>, Dávid Pilecky<sup>1</sup>, Zsolt Bári<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>4</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, (Department of Adult Cardiology), Budapest

<sup>4</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Department of Cardiology, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** pacemaker lead extraction, congenital heart disease

**Background:** It is important to perform safe and efficient transvenous lead extraction (TLE) in congenital heart disease (ACHD) patients because of the young age, special anatomic characteristics and hemodynamic vulnerability of this patient population.

**Purpose:** The aim of our study was to identify the efficacy, safety and complexity of TLEs performed in our institute over the past six years in ACHD patients and to compare these results with results of extractions performed in non-ACHDs patients.

**Methods:** A retrospective analysis of the medical documentation of 7 ACHD patients (age: 14-41 years, mean age: 28 years  $\pm$  10,7 years) who underwent TLE between 2017-2022 in our institute was conducted; clinical success rate, complication rate and 30-day mortality rate were calculated. Procedural complexity was characterised by the use of rotational-mechanical dilators. Clinical success rate, complication rate and complexity of TLEs were compared to those of 102 TLEs performed in non-ACHD patients.

**Results:** 6 patients had complex ACHD. A total of 13 electrodes (median electrode age: 8 years, min.: 1.5 years, max.: 25 years) were extracted. Indication for TLE was infection in 42%. Clinical success rate was 100%. No complication occurred. 30-day mortality rate was 0%. Rotational-mechanical dilators were used in 53% of procedures. Success rate, complication rate and mortality rate of TLEs of ACHD patients did not differ from those of TLEs of non ACHD patients (85% vs 88%,  $p=0,8$ ; 0% vs 13%,  $p=0,29$ ; 0% vs 9%,  $p=0,77$ ). There was no difference in the frequency rotational mechanical dilators were used in the two patient groups (right ventricular leads: 60% vs 28%,  $p=0,164$ , right atrial leads: 50% vs 42%  $p=0,859$ ).

**Conclusion:** TLE in ACHD patients is a safe and effective method, despite their young age and special anatomic characteristics, procedural complexity was not different from that of percutaneous extractions performed in non-ACHD patients.

## Pacemaker implantáció során végzett véna cephalica preparáció sikeressége egy nagy volumenű centrumban

Miklós Márton<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pacemaker, ICD, v. cephalica, v. subclavia

**Bevezetés:** Pacemaker implantáció során a beavatkozás sarkalatos része a vénás behatolási út. Hagyományosan ez v. subclavia punkció, illetve v. cephalica preparáció útján valósulhat meg. Jelen vizsgálat célja az volt, hogy felmérje, hogy körültekintő v. cephalica preparálási kísérlet mellett mekkora sikerarányt lehet elérni egy nagy volumenű centerben.

**Módszer:** Az SZTE EP Részlegén 2022.01.-2023.12. közt egy operátor által elvégzett CIED implantációkat tekintettük át retrospektíven. A beavatkozásoknál megvizsgáltuk az implantált elektródák számát és típusát. Emellett áttekintettük, hogy a v. cephalica preparáció milyen arányban járt sikerrel, illetve amennyiben v. subclavia punkcióra került sor az milyen okból történt. Végezetül az összes beavatkozás alatt kialakuló szövődeményeket is felmértük.

**Eredmények:** A vizsgált időszak során összesen 270 beavatkozásra került sor. Ezekből 39 esetben CRT, vagy CSP implantáció történt, ahol a hosszú sheatet v. subclavian keresztül vezetjük le. A fennmaradó 231 esetben egy, vagy kétüregű CIED implantáció történt. Ezek során 208 esetben (90%) sikeresen használtuk fel a v. cephalicat. 23 esetben v. subclavia punkció történt. Disszekció (34,7%), tortuositas (17,4%), ill. supraclavicularis lefutás (17,4%) miatt kényszerültünk v. subclavia punkcióra. Összesen csak 4 esetben (17,3%) nem állt rendelkezésre v. cephalica, mely az összes beavatkozást figyelembe véve 1,7%-ot jelent. A szövődeményeket áttekintve 1 pneumothorax (1,6%), illetve 1 infekció (0,3%) alakult ki. Hospitalizációt meghosszabbító haematoma képződés egy esetben sem fordult elő.

**Következtetés:** A sikeres v. cephalica preparáció megfelelő gyakorlattal a 90%-ot is elérheti. A v. subclavia punkcióban való jártasság a CRT és CSP implantációk, illetve a sikertelen v. cephalica preparációk miatt elengedhetetlen, azonban a v. cephalica preparálási technikának érdemi hátránya nincs, így a preparációs kísérlet minden esetben javasolt.

## Success rate of the cephalic vein cutdown during pacemaker implantation in a high volume center

Márton Miklós<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Dóra Krányák<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>1</sup>, László Sággy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** pacemaker, ICD, CIED, cephalic vein, subclavian vein

**Introduction:** Venous access remains the crucial part of a CIED implantation. Traditionally it can be done by subclavian vein puncture or cephalic vein cutdown. In this study we sought to investigate the success rate of the cephalic venous access in a high volume center.

**Methods:** In this retrospective study we reviewed the implantations done by one operator between 2022.01. and 2023.12. Success rate of the preparation and reasons of the unsuccess cutdowns have been investigated, as well as the major and minor complications.

**Results:** During this period 270 implantations have been done. Of these 39 were CRT or CSP, when we routinely did subclavian vein puncture for the long sheath. From the remaining 231 cases 208 (90%) have been done through cephalic vein, and 23 through subclavian vein. The main reasons of the unsuccessful preparation were dissection, tortuosity and supraclavicular location, respectively. Cephalic vein was not present just in 1.7% of the cases. There were one PTX and one CIED infection. There was no significant haematoma.

**Conclusions:** Success rate of the cephalic vein cutdown can reach 90%. Since this technique does not have any serious contraindications it should be performed in every cases

## Transzvéna elektróda extrakció: egy magyar tercier centrum 10 éves tapasztalata

Zsigmond Előd-János<sup>1</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>,  
Makai Attila<sup>3</sup>, Miklós Márton<sup>3</sup>, Klausz Gergely<sup>4</sup>,  
Vámos Máté<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Elektrofiziológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, II. sz. Belgyógyászati Klinika és  
Kardiológiai Központ, Elektrofiziológiai-Aritmológiai Részleg,  
Szeged

**Kulcsszavak:** transzvéna elektróda extrakció, CIED  
infekció, extrakciós eszközök, kumulatív siker

**Bevezetés:** A kardiális implantálható elektromos eszköz-  
köhöz kötődő potenciális komplikációk egyik terápiás  
eszköze a teljes elektróda és generátor eltávolítás, amit  
transzvéna elektróda extrakciónak nevezünk (TLE). Az  
elmúlt évtizedekben ez a beavatkozás „ultimum refugium”  
megközelítésből egyre inkább a napi rutin részévé vált,  
szélesedő indikációs körrel.

**Célkitűzések:** Célunk intézményünk 10 éves TLE-ben  
szerezett tapasztalatának összefoglalása volt és ennek  
összevetése a nemzetközi eredményekkel.

**Módszerek:** Retrospektív analízis keretében vizsgáltuk  
a 2012 és 2022 között TLE-ben részesült betegek klini-  
kai jellemzőit, a beavatkozások indikációit, technikáit és  
kimenetelét, összehasonlítva ezeket a legátfogóbb nem-  
zetközi regiszter (ELECTRa) adataival.

**Eredmények:** A vizsgálatba 200 beteg (65±14,3 év,  
74,5% férfi) került bevonásra, dominánsan infektív in-  
dikációval (87,5%). Az ELECTRa regiszterhez képest  
szignifikánsan hosszabb elektróda implantációs időt  
(7,8±6,2 vs. 6,4±5,4 év) és passzív fixációs elektró-  
da arányt (62,2% vs. 46,6%) figyeltünk meg. Betegeink  
egyötöde előzőleg már átesett egy sikertelen extrakciós  
kísérleten. A beavatkozások során saját gyakorlatunkban  
nagyobb arányban volt szükség „locking styletek” (81,9%  
vs. 71,1%) és aktív extrakciós hüvelyek (71,8% vs. 27,1%)  
használatára. Major komplikációk 4,5%-ban fordultak elő.  
Procedurális siker 88,2%-ban értünk el, mely alacsony-  
nyabbnak bizonyult az ELECTRa-ban közölt 95,7%-hoz  
képest. A lépcsőzetes eszközbevetés vizsgálata során a  
kumulatív klinikai sikerarány 96,6%-nak bizonyult.

**Következtetések:** Intézményünkben sikeres, korszerű  
technikákon alapuló elektróda extrakciós program épült  
fel az elmúlt 10 évben. Betegeink rizikóstatusa, valamint a  
beavatkozások komplexitása jóval meghaladja a nemzet-  
közi regiszterek ilyen irányú jellemzőit. Az optimális sike-  
rarány érdekében elengedhetetlen a különböző extrakciós  
technikák elérhetősége és az azokban való jártasság.

## Transvenous lead extraction: ten-year experience from a tertiary hungarian center

Előd-János Zsigmond<sup>1</sup>, László Sággy<sup>2</sup>, Attila Benák<sup>3</sup>,  
Attila Makai<sup>3</sup>, Márton Miklós<sup>3</sup>, Gergely Klausz<sup>4</sup>,  
Máté Vámos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of  
Medicine, Electrophysiology department

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine,  
Electrophysiology

<sup>4</sup>University of Szeged, 2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine  
and Cardiology Center, Division of Electrophysiology and  
Arrhythmology, Szeged

**Keywords:** transvenous lead extraction, CIED infection,  
extraction tools, cumulative success

**Introduction:** Transvenous lead extraction (TLE) is the  
gold standard therapy for infectious and some non-infectious  
complications associated with cardiac implantable  
electronic devices. In recent decades, this intervention  
has gone from an "ultimum refugium" approach to becom-  
ing increasingly part of the daily routine, with a widening  
range of indications.

**Aims:** Our goal was to summarize our institution's ten-  
year experience in TLE and compare it with international  
results.

**Methods:** A retrospective analysis of patients who under-  
went TLE between 2012 and 2022 was performed. Data  
regarding indications, techniques, and outcomes of the  
procedure were compared to the most extensive interna-  
tional TLE registry (ELECTRa).

**Results:** The study included 200 patients (65±14.3  
years, 74.5% male) with predominantly infectious indica-  
tions (87.5%). Compared to the ELECTRa registry, we  
observed a significantly longer dwelling time (7.8±6.2 vs.  
6.4±5.4 years) and a higher proportion of passive fixa-  
tion leads (62.2% vs. 46.6%). One-fifth of our patients  
had previously undergone an unsuccessful extraction at-  
tempt. In our practice, the rate of locking stylet (81.9%  
vs. 71.1%) and active extraction sheath usage (71.8%  
vs. 27.1%) was also significantly higher. Major complica-  
tions occurred in 4.5% of the cases. Procedural success  
was achieved in 88.2%, lower than the 95.7% reported in  
ELECTRa. The sequential deployment of the extraction  
tools throughout the stepwise approach resulted in a cu-  
mulative clinical success rate of 96.6%.

**Conclusions:** Over the past ten years, our institution has  
developed a successful lead extraction program based on  
modern techniques. The risk profile of patients and the  
complexity of interventions far exceed those reported in  
international registries. The availability and proficiency  
with different extraction techniques are essential to achie-  
ve optimal outcomes.

## Pedpress-vizsgálat: A ballonos artériás kompressziós eszköz és haemostaticus tapasz alkalmazhatósága pedalis szűrásból elvégzett alsó végtagi angioplaticák esetén.

Bellavics Róbert<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Nemes Balázs<sup>2</sup>, Csavajda Ádám János<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Kwan Tak<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenciók Radiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

<sup>6</sup>Lenox Hill / Northwell Health, New York

**Kulcsszavak:** perifériás intervenció, angioplastica, transpedalis szűrás, artériás compressio

**Háttér:** A ma alkalmazott eszközöknek és fejlődő technikai lehetőségeknek köszönhetően térd alatti artériás intervenció már rutinszerűen végezhető transpedalis artériás punctióból a korábbi transfemorális behatolás alternatívájaként. A vizsgálat célja az volt, hogy összehasonlítsa két különböző artériás kompressziós eszköz alkalmazásának siker- és szövődményarányát transpedalis behatolásból végzett aló végtagi intenciók kapcsán.

**Módszer:** A prospektív, randomizált vizsgálat során összesen 120 beteg bevonásával alsó végtagi angioplaticákat végeztünk transpedalis behatolásból. A pedalis artériás szűrásponthoz minden esetben vagy ballonos kompressziós eszközzel (RadiStop [RS]) vagy haemostaticus tapasszal (StatSeal [SS]) zártuk. Az elsődleges végpontok a major, illetve minor szűrásponthoz komplikáció voltak. A másodlagos végpontok pedig a klinikai siker (Rutherford osztályzat legalább 1 pontos javulása), a technikai siker, a beavatkozáshoz kapcsolódó faktorok és komplikációk, más szűráspontra áttérés (crossover), a major káros események (MAE) és a kórházi bennfekvés ideje voltak.

**Eredmények:** Technikai és klinikai sikert értünk el 60-ból 60 betegnél a RS és SS csoportnál egyaránt (P=ns). A demográfiai és procedurális kapcsolatos faktorok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak a két csoport között. A behatolási szövődmények aránya a RS csoportban 3,3% (1 haematoma, 1 artériás occlusio), a SS csoportban pedig 1,7% (1 AV-fistula) volt (P=ns). A 6 hónapos utánkövetés során az összesített major és minor amputáció aránya 15%, illetve 5,8% volt (8/60 beteg a RS, 8/60 beteg a SS csoportban). A 6 hónapos MAE előfordulása a RS és SS csoportokban 13,3% és 23,3% volt (P=ns). **Konklúzió:** Az alsó végtagi angioplaticák transpedalis behatolásból alacsony szűrési szövődmény aránnyal elvégezhető. A pedalis artériás szűrásponthoz kompressziója biztonságosan és hatékonyan elvégezhető ballonos kompressziós eszközzel (RadiStop) és haemostaticus tapasszal (StatSeal) egyaránt.

## PEDPRESS Study: PEDal Access for Compression Using Balloon Compression Device or Hemostatic Patch for Lower Limb Angioplasty

Róbert Bellavics<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>, Balázs Nemes<sup>2</sup>, Ádám János Csavajda<sup>3</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Tak Kwan<sup>6</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology

<sup>3</sup>Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Lenox Hill / Northwell Health, New York

**Keywords:** peripheral interventions, angioplasty, transpedal access, artery compression

**Background:** Improved equipment and techniques have resulted in transition from transfemoral endovascular intervention to pedal artery as the access for intervention of lower limb arteries. The aim of the study was to compare the success rate and complication rate of 2 different closure devices after transpedal endovascular intervention of the lower limb arteries.

**Methods:** A total of 120 consecutive patients were randomized in a prospective study to treat lower limb arteries via pedal artery (PA) access. Pedal artery puncture site has been closed with a balloon compression device (RadiStop [RS]) or hemostatic patch StatSeal [SS]. Primary endpoints were the major and minor access site complications. Secondary endpoints were the clinical success (improvement in Rutherford criteria), technical success, procedural-related factors and complications, cross over to another puncture site, major adverse events, and hospitalization time.

**Results:** Technical and clinical success was achieved in 60/60 and 60/60 patients in RS and SS groups (P = ns). Demographic and procedural-related factors were not statistically significant between the RS and SS groups. The rate of access site complications were 3.3% in the RS group (1 hematoma and 1 pedal artery occlusion) and 1.7% in the SS group (1 AV fistula)(P = ns) respectively. The overall rate of major and minor amputation was 15% and 5.8% at half year follow-up (8/60 patients in the RS group and 8/60 patients in the SS group). The incidence of half year MAEs in the RS and SS groups was 12.2% vs 23.3% (P = ns).

**Conclusion:** Pedal artery access for lower limb ischaemia is associated with low rate of puncture-related complications. Pedal artery compression can be used safely and effectively using balloon compression device (RadiStop) or hemostatic patch (StatSeal).



## A krónikus totális okklúzió rekanalizáció sikerének és az iniciális bal kamra funkciónak az egy éves klinikai kimenetre kifejtett hatása

Huszár Bence Gábor<sup>1</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Achim Alexandru<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>2</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológia Részleg

<sup>2</sup>Békés Megyei Központi Kórház, Invazív Kardiológia Részleg, Gyula

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** CTO, PCI, iniciális bal kamra funkció

**Cél:** Tudományos munkánk célja az volt, hogy koronária krónikus totális okklúzió (CTO) egy éves klinikai kimenetelét mennyire befolyásolta a CTO-PCI sikere és az iniciális bal kamra funkció (EF).

**Módszer:** 2021-2022 között elvégzett 220 krónikus totális okklúzió rekanalizációs beteget vontunk be prospektív vizsgálatunkba. A sikeres beavatkozás a sikeres stentelést jelentette, amikor nem maradt 50%-os szűkületnél nagyobb az érintett érben. A vizsgálati végpontok voltak a major kardiális események (MACE) és a kardiális okból bekövetkezett halál. Vizsgáltuk a CTO-PCI sikerét és az iniciális bal kamra funkcióit.

**Eredmények:** A két éves vizsgálati periódusban 220 komplex krónikus totális okklúziós eset perkután koronária intervencióját végeztünk el. A betegek átlagéletkora 65,4 ± 9,8 év volt és 82,3%-uk volt férfi. A CTO rekanalizáció sikerrátája 89,5%. Az egy éves kumulatív MACE 15,9%, míg a halálozás 1,4% volt. A sikeres és sikertelen CTO-PCI után az egy éves MACE 15,22% vs 21,7% (p=ns), míg a mortalitás 1% vs 4,3% volt (p=ns). A mortalitás tendenciája sikertelen CTO-PCI esetén magasabb volt. Az alacsony, közepes és normális EF esetén az egy éves MACE 10% vs 20% vs 15,2%-ban (p=ns), míg halálozás 0% vs 2,2% vs 1,4%-ban fordult elő (p=ns).

**Konklúzió:** A transzradialis CTO-PCI egy éves MACE előfordulása magas, míg halálozása alacsony. A halálozást és a MACE-t a CTO-PCI sikere és az iniciális bal kamra funkció szignifikánsan nem befolyásolta betegcsoportunkban.

## The impact on one year mortality and MACE of the initial ejection fraction and coronary chronic total occlusion recanalization success

Bence Gábor Huszár<sup>1</sup>, Kornél Manó Kákonyi<sup>1</sup>, Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Alexandru Achim<sup>1</sup>, Imre Ungi<sup>2</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>2</sup>Békés County Central Hospital, Invasive Cardiology Department, Gyula

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

### **Keywords:** CTO, PCI, initial ejection fraction

**Purpose:** The aim of this study was to investigate whether the initial ejection fraction (EF) and successful coronary chronic total occlusion recanalization (CTO-PCI) effects the one year mortality and MACE.

**Methods:** We enrolled 220 patients with coronary chronic total occlusion in our prospective study, between 2021 and 2022, in one cardiology center. A successful procedure was defined as recanalization of the target artery to <50% stenosis with successful stenting. We have investigated the one year major adverse cardiac events and death.

**Results:** During the two years period we enrolled 220 cases with complex CTO-PCI. The average age was 65.4 ± 9.8 and 82.3% were men. The rate of successful CTO-PCI was 89.5%. The one year cumulative MACE was 15.22% and the mortality was 1.4%. The successful and unsuccessful CTO PCI MACE rate was 15.22% vs 21.7% (p=ns), while the death rate was 1% vs 4.3% (p=ns). The death tendency was positive in unsuccessful PCI patients. The low, medium and normal EF MACE rate was 10% vs 20% vs 15.2% (p=ns).

**Conclusions:** CTO-PCI is associated with low one year mortality, but high MACE rate. The CTO-PCI success and the initial EF has no significant impact on the one year mortality and MACE.

## Szívinfarktus miatt kezelt betegek okspecifikus túlélési elemzése

Jánosi András<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter

<sup>2</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar, Élettani Szabályozások Csoport, Budapest

**Kulcsszavak:** szívinfarktus, túlélés, okspecifikus halálózás, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter

**Előzmények:** A szívinfarktus miatt kezelt betegek halálózásával kapcsolatban a halálokokkal kapcsolatos hazai feldolgozást ismereteink szerint még nem közöltek.

**Betegek és módszer:** A Nemzeti Szívinfarktus Regiszter (NSZR) adatbázisában szereplő betegek vitális státusát folyamatosan karbantartjuk. A 2020. 01. 01 után meghalt betegek esetén az okspecifikus halálózási adatok is rendelkezésünkre állnak, mivel adatbázisunkat összekapcsoltuk a KSH nyilvántartásával. Okspecifikus túlélés-elemzést végeztünk az akut miokardiális infarktus (AMI) halálokra vonatkozóan, egyváltozóan versengő kockázat modellből származó kumulált incidenciát, többváltozós modellezéshez pedig Fine-Gray eljárást használva.

**Eredmények:** Az NSZR-ben 2020. 01. 01 és 2022. 06. 30. között 29 347 beteg klinikai és kezelési adatait rögzítettük, közülük 8 387 hunyt el a kutatás 2022. 12. 31-i lezárásáig. Ezen halálesetek közül 6 978 esetben (83,2%) volt ismert a KSH által megállapított okspecifikus halálózás. A 30 napos, 3 hónapos, illetve az 1 éves mortalitás AMI halálokkal 8,2, 8,8 és 9,3%, az all-cause mortalitás 12,9%, 16,2% és 21,3% volt. Többváltozós modellben a STEMI lényegesen jelentősebb AMI okspecifikus halálózási házárdot jelentett (HR = 2,38, 95% CI: 2,17-2,60), a PCI kezelés lényegesen kisebb halálózási házárddal járt együtt (HR = 0,56, 95% CI: 0,51-0,61). Az elsődleges halálokat elemezve azt találtuk, hogy 30 napon belül az AMI betegek közel kétharmadánál (64,0%), 3 hónapon belüli halálózásnál több mint felénél (54,1%), illetve az 1 éves időpontban 43,9%-ánál heveny szívinfarktus volt a halálok. 1 évnél 34,9% volt a keringési rendszer betegségével (de nem AMI) kapcsolatos halálózás, 5,8% a rák, míg 15,5% az egyéb halálok előfordulása.

**Következtetés:** AMI betegek utánkövetése során azt találtuk, hogy az okspecifikus halálózást az eltelt idő lényegesen befolyásolja, ennek ismerete orvosilag is releváns szempontokat vehet fel, ám ez a célhoz szabott statisztikai eszköztárat igényel.

## Cause-specific survival analysis of patients treated for myocardial infarction

András Jánosi<sup>1</sup>, Tamás Ferenci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Hungarian Myocardial Infarction Registry

<sup>2</sup>Óbuda University, Neumann János Faculty of Informatics, Physiological Regulatory Group, Budapest

**Keywords:** myocardial infarction, survival, cause specific mortality, Hungarian Myocardial Infarction Registry

**Background:** There have been several analyses of the deaths of patients treated for myocardial infarction in Hungary, the cause-specific mortality has not yet been published.

**Patients and method:** The vital status of patients (pts) in the Hungarian Myocardial Infarction Register (HUMIR) database is continuously maintained. In the case of patients who died after 01.01.2020, we also have the cause-specific death (CSD) data after we have connected the data of the registered pts with the Central Statistic Office (CSO) database. Based on the data obtained, we performed a cause-specific analysis for acute myocardial infarction (AMI) deaths, using the cumulative incidence from a univariate competing risk model and the Fine-Gray method for multivariate modelling.

**Results:** Between 01.01.2020 and 06.30.2022, we recorded the clinical and treatment data of 29 347 pts in the HUMIR, of whom 8 387 died by the end of the research on 12.31.2022. In 6 978 cases (83.2%) of these deaths, the CSD established by CSO was known. The 30-day, 3-month, and 1-year mortality with AMI were 8.2, 8.8, and 9.3%, and the all-cause mortality was 12.9%, 16.2%, and 21.3%. In a multivariable model, STEMI had a significantly higher risk of AMI cause-specific death (HR = 2.38, 95% CI: 2.17-2.60), PCI treatment was associated with a substantially lower risk of death (HR = 0.56, 95% CI: 0.51-0.61). Analyzing the cause of death, we found that almost two-thirds of pts (64.0%) died within 30 days, more than half (54.1%) died within 3- months, and 43.9% at 1-year, and the primary cause of death was AMI. In one year, 34.9% of deaths were related to circulatory system disease (but not AMI), 5.8% were cancer-related, and 15.5% were other deaths.

**Conclusion:** During the follow-up of pts treated for AMI we found that cause-specific mortality is significantly influenced by the elapsed time. This can raise new and medically relevant aspects, but this requires a set of statistical tools tailored to the purpose.

## Elzárt artéria radiális rekanalizáció disztális radiális behatolásából coronaria intervenciók során – két éves utánkövetés

Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Alex Achim<sup>1</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>2</sup>, Olivier F Bertrand<sup>3</sup>, Szili-Török Tamás<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invaszív Kardiológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>Laval Egyetem, Quebec Szív és Pulmonológiai Intézet, Kardiológia, Quebec

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** elzárt artéria radiális, disztális radiális behatolás, radiális rekanalizáció

Az artéria radiális felől végzett koronarográfia nem ritka szövődménye az artéria radialis elzáródása (RAO), mely lehetetlenné teheti az ismételt transzradiális katéterezést. Korábbi munkánk során 30 beteg esetén végeztünk iatrogen artéria radialis CTO rekanalizációt disztális radiális behatolásból ismételt coronaria intervenció céljából. Egy hónapos ultrahangos utánkövetés során 27 esetben (90%) tapasztaltunk nyitott artéria radiális.

Jelen munkánk alkalmával a korábban disztális radialis behatolásból végzett artéria radialis rekanalizáció át-étesett betegek két éves ultrahangos utánkövetését végeztük. Végpontoknak az artéria radialis átjárhatóságát és az intervenció után átétesett kéz bármilyen ischaemiára utaló klinikai jelét tekintettük.

Huszonhét beteg két éves utánkövetése alatt 4 haláleset történt. Huszonhárom beteg ultrahang vizsgálata alapján 17 (74 %) esetben az artéria radiális átjárható maradt, 6 (26 %) esetben elzáródott. A kontroll vizsgálaton átétesett betegek mindegyike panaszmentes volt, egy alkalommal sem tapasztaltunk kéz zsibbadást vagy fájdalmat.

Adatani igazolják, hogy a disztális radialis felől végzett krónikus RAO rekanalizáció egy hosszútávon is biztonságos technika, melyről jó eredmények várhatóak az artéria radialis nyitva maradását illetően.

## Distal radial artery access for recanalization of radial artery occlusion in percutaneous coronary interventions – two-year follow-up

Kornél Manó Kákonyi<sup>1</sup>, Achim Alex<sup>1</sup>, Zoltán Jambrik<sup>1</sup>, Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>2</sup>, Bertrand Olivier F<sup>3</sup>, Tamás Szili-Török<sup>4</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>3</sup>University of Laval, Quebec Heart-Lung Institute, Cardiology, Quebec

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

### **Keywords:** radial artery occlusion, distal radial access, radial recanalization

Once occluded, the radial artery becomes unsuitable for repeat interventions and obligates the need for alternative vascular access. We performed iatrogenic radial artery CTO recanalization via distal radial access in 30 patients. In one-month ultrasound follow-up, we found an open radial artery in 27 cases (90%).

Two-year ultrasound follow-up was performed of patients who underwent previously radial artery recanalization via distal radial access. Radial artery patency and any symptoms of hand ischaemia were the endpoints.

During two-year follow-up of 27 patients 4 patients died. Two-year ultrasound follow-up was performed of 23 patients. Seventeen (74%) of the radial arteries remained patent at the two-year follow-up, but in 6 cases (26%) were occluded. All the patients were asymptomatic.

RAO recanalization is a safe technique for repeated coronary interventions and the radial artery patency results are promising in two-year follow-up.

## Diabetes mellitusos betegek hosszú távú kimenetele védtelen főtörzs percutan coronaria interventiót követően

Németh Orsolya<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** főtörzs, diabetes mellitus, percutan coronaria interventio, revascularisatio

A diabetes mellitus (DM) jelentős rizikófaktort percutan coronaria interventio (PCI) esetén, különösen főtörzs (LM) betegek esetében.

Konzekutív betegpopuláció elemzésével vizsgáltuk a DM-os betegek védtelen LM PCI utáni 60 hónapos mortalitását és eseménymentes túlélését, illetve meghatároztuk az eseménymentes túlélés független prediktorait.

Vizsgálatunkba 2007. jan. 1. és 2014. dec. 31. között minden védtelen LM PCI-n átesett beteget bevontunk. Eseménynek definiáltuk a 60 hónapon belül bekövetkező bármely okú halálózást, myocardialis infarctust vagy a cél lézió történt ismételt revascularisatiót.

513 beteg (310 non-DM és 203 DM) esett át védtelen LM PCI-n. DM csoporton belül 135 (67%) fő orális antidiabetikummal (OAD), 68 (33%) inzulinnal kezelt (IDM) volt. Az átlagos túlélés (34,6 vs. 39,7 vs. 43,1 hónap,  $p=0,003$ ) és eseménymentes túlélés (29,3 vs. 34,7 vs. 39,3 hónap,  $p=0,001$ ) rendre szignifikánsan alacsonyabb volt IDM és OAD betegekben a non-DM betegekhez viszonyítva. A SYNTAX score volt a legjobb prediktor DM-ban (AUC=0,767). Alacsony SYNTAX pontszámnál (<23) a DM-os betegekben kevesebb esemény fordult elő (59% vs. 66%,  $p=0,043$ ), mint a közepes/magas SYNTAX pontszámnál ( $\geq 23$ ). Univariáns analízissel a bal kamra funkció (HR=0,976;  $p<0,001$ ), jobb coronaria occlusio (HR 2,031;  $p=0,001$ ), acut coronaria syndroma (HR 1,861;  $p=0,002$ ), FFR alkalmazás (HR=0,481;  $p=0,016$ ), valódi bifurkációs lézió (HR 1,559;  $p=0,021$ ) és új DES-generáció (HR=0,706;  $p=0,002$ ), multivariáns analízissel a vesefunkció (HR=0,982;  $p<0,001$ ) voltak az eseménymentes túlélés független prediktorai.

Szignifikáns védtelen LM szűkülettel rendelkező konzekutív DM betegek LM PCI-t követő hosszú távú kimenetele rossz. A léziók anatómiai összetettsége meghatározó az eseménymentes túlélés szempontjából. A beavatkozás gondos megtervezése és a megfelelő eszközök használata javíthatja a kimenetelt.

## Long-term outcome of diabetic patients after unprotected left main percutaneous coronary interventions

Orsolya Németh<sup>1</sup>, Zsolt Piróth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** left main, diabetes mellitus, percutaneous coronary intervention, revascularization

Diabetes mellitus (DM) represents an elevated risk in terms of percutaneous coronary intervention (PCI), especially in patients with significant left main (LM) disease. We investigated the 60-month mortality and event-free survival of consecutive patients with DM undergoing unprotected LM PCI and sought to determine the independent predictors of event-free survival.

We included all patients undergoing unprotected LM PCI between 1 January 2007 and 31 December 2014 at our tertiary care centre. Events were defined as all-cause death, myocardial infarction, and target lesion revascularization at 60 months.

513 patients (310 non-DM and 203 DM) underwent unprotected LM PCI. Within the DM group, 135 (67%) were treated with oral antidiabetics (OAD) and 68 (33%) were treated with insulin (IDM). The mean survival (34.6 vs. 39.7 vs. 43.1 months,  $p=0.003$ ) and event-free survival (29.3 vs. 34.7 vs. 39.3 months,  $p=0.001$ ) were significantly lower in IDM and in OAD groups compared to non-DM, respectively. The SYNTAX score was the most predictive in DM patients (AUC=0.767). DM patients with low SYNTAX score (<23) had less events (59% vs. 66%,  $p=0.043$ ) than those having a moderate/high SYNTAX score ( $\geq 23$ ). Left ventricular function (HR=0.976;  $p<0.001$ ), right coronary artery occlusion (HR=2.031;  $p=0.001$ ), acute coronary syndrome (HR 1.861;  $p=0.002$ ), use of FFR (HR=0.481;  $p=0.016$ ), true bifurcation lesion (HR 1.559;  $p=0.021$ ) and newer DES generation (HR=0.706;  $p=0.002$ ) were independent predictors of event-free survival in DM, according to univariate analysis. Renal function (HR=0.982;  $p<0.001$ ) emerged as an independent predictor by multivariate analysis.

Consecutive DM patients with significant unprotected LM stenosis have poor long-term outcome after LM PCI. Anatomical complexity of the lesions is a significant predictor of event-free survival. Careful intervention planning and the use of appropriate tools can improve the outcome.

## Sikeres alsó végtagi angioplasztikán átesett betegek koronária intervenciója vagy konzervatív kezelése

Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Deák Mónika<sup>2</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Csavajda Ádám János<sup>2</sup>, Tóth Károly<sup>2</sup>, Bartus Stanislaw<sup>3</sup>, Tóth Gábor<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

<sup>2</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

<sup>3</sup>Jagelló Egyetem, Kardiovaszkuláris Központ, Kraków

<sup>4</sup>Grazi Egyetem, Kardiológiai Klinika, Graz

**Kulcsszavak:** koronária intervenció, koronarográfia, kritikus végtag ischémia

**Háttér:** Az INCORPORATE vizsgálatot azért terveztük, hogy megvizsgáljuk azt, hogy a koronarográfia és ischémia vezérelt revaszkularizáció (spontán miokardiális infaktus és halál) vagy a konzervatív kezelés jobb 12 hónapos kimenetelű kritikus végtag ischémia-ban (KVI) sikeres alsó végtagi revaszkularizáció után (NCT03712644).

**Módszer:** Az INCORPORATE vizsgálat, randomizált prospektív vizsgálat. A konzervatív csoport csak optimális gyógyszeres kezelést kapott, míg az invazív csoport FFR vezérelt ischémia vezérelt intervenciót.

**Eredmények:** A COVID-19 pandémia miatt a beteg beválasztást hamarabb le kellett állítani. Összesen 185 beteget választottunk be a vizsgálatba (átlag életkor 69 év, 66% férfi). A betegek 92%-nak nem voltak mellkasi panaszai. 89 beteget választottunk be az invazív csoportba. A betegek 34%-nak volt egy ér, míg 26%-nak volt több ér betegsége. Funkcionálisan komplett revaszkularizációt végeztünk 90%-ban. Minden betegnek megtörtént az egy éves kontrollja. A konzervatív és az invazív csoportnak hasonló volt a kumulatív halál és AMI előfordulása (11% vs 10%, HR=1,21 [0,49–2,98]). A MACCE trend a konzervatív csoportban magasabb volt (20% vs 10%, HR=1,94 [0,90–4,19]). Per-protokoll analízist végezve a primer végpont nem volt szignifikánsan különböző (11% vs 7%, HR=2,01 [0,72–5,57]), míg a MACCE a konzervatív csoportban szignifikánsan magasabb lett (20% vs 7%; HR=2,88 [1,24–6,68]).

**Következtetés:** A ritka szívtünetek ellenére CLI-ben szenvedő betegeknek magas a szignifikáns CAD előfordulása. Ez a tanulmány az első, amely kimutatta, hogy a default CA és a funkcionálisan irányított revaszkularizáció előnyös lehet.

## Intentional Coronary Revascularization Versus Conservative Therapy in Patients, Underwent Successful Peripheral Artery Revascularization due to Critical Limb Ischemia

Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>, Mónika Deák<sup>2</sup>, Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Ádám János Csavajda<sup>2</sup>, Károly Tóth<sup>2</sup>, Stanislaw Bartus<sup>3</sup>, Gábor Tóth<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

<sup>3</sup>Jagellonian University, Cardiovascular Center, Krakow

<sup>4</sup>University of Graz, Cardiology Clinic, Graz

**Keywords:** coronary angioplasty, coronary angiography, critical limb ischemia

**Background:** INCORPORATE trial was designed to evaluate whether a default invasive approach with coronary angiography (CA) and ischemia-targeted revascularization is superior compared to conventional conservative approach in terms of spontaneous myocardial infarction (MI) and mortality at 12 months in patients with treated critical limb ischemia (CLI). (NCT03712644)

**Methods:** INCORPORATE trial is an open-label, prospective 1:1 randomized multicentric trial, recruiting patients, who underwent successful peripheral revascularization due to CLI. Conservative group received optimal medical therapy alone. Invasive group underwent default CA and fractional flow reserve-guided revascularization.

**Results:** Due to COVID-19 pandemic-related burdens recruitment had to be halted prematurely. In total 185 patients were enrolled (mean age 69 years, 66% male). Baseline cardiac symptoms were scarce with 92% of patients being asymptomatic. 89 patients were randomized to Invasive group, of whom 73 underwent per protocol CA. 34% had single vessel disease and 26% multivessel disease. Functionally complete revascularization was achieved in 90% of cases. All patients completed 1-year follow-up. Conservative and Invasive groups had similar incidence of combined primary endpoint of death and MI at one year (11% vs. 10%; hazard ratio 1.21 [0.49 to 2.98]). Major adverse cardiac and cerebrovascular events (MACCE) trended for hazard, associated with conservative approach (20 vs 10%; hazard ratio 1.94 [0.90 to 4.19]). In per-protocol analysis primary endpoint remained non-significantly different (11% vs 7%; hazard ratio 2.01 [0.72 to 5.57]), whilst increased risk of MACCE was shown for conservative approach (20% vs 7%; hazard ratio 2.88 [1.24 to 6.68]).

**Conclusion:** Despite scarce cardiac symptoms the incidence of significant CAD is high in patients with CLI. This study is the first to demonstrate that default CA and functionally guided revascularization might be beneficial.

## A sportszív vizsgálata a kardiopulmonális edzettség és a szövetspecifikus T1 mapping paraméterek tükrében

Balla Dorottya<sup>1</sup>, Graziano Francesca<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Juhász Vencel<sup>3</sup>, Dohy Zsófia<sup>4</sup>, Meskó Csongor<sup>3</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>5</sup>, Vincze Viktória<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>6</sup>, Babity Máté<sup>7</sup>, Zámodics Márk<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Sportorvostan Tanszék

<sup>3</sup>SEVSZÉK

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Cardiovascularis képzőközpont

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Sportkardiológia

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportszív, szív mágneses rezonancia, sport adaptáció, mapping

A szív mágneses rezonanciás vizsgálat (CMR) lehetőséget nyújt a sportszív morfológiai, funkcionális és szöveti karakterisztikáinak értékelésére. Az új T1 mapping tekintetében az adatok még ellentmondásosak. A kardiopulmonális terheléses vizsgálat (CPET) kiemelt szerepet tölt be a sportteljesítmény diagnosztikájában.

Kutatásunk célja a sportszív szöveti sajátosságainak és a kardiopulmonális edzettség összefüggéseinek vizsgálata, továbbá az adaptációt befolyásoló faktorok meghatározása volt. Prospektív kutatásunkba 2019 és 2023 között vizsgált egészséges versenysportolókát vontunk be. Vizsgálatunk részeként a sportolói kérdőív és 12-elvezetéses EKG mellett vita maxima CPET (futópád) és natív CMR vizsgálatot végeztünk (1,5T). Összesen 122 sportolót vizsgáltunk (életkor:19 (16-25) év; 55% férfi; edzési óraszám 20 (15-24) óra/hét), akik döntően kevert (55%) és állóképességi (36%) sportokat űztek. A legmarkánsabb adaptációt az állóképességi férfi sportolók mutatták, beleértve a bal kamrai izomtömeget és maximális oxigénfelvételt (VO<sub>2</sub>max). A natív T1 mapping értékek alacsonyabbak voltak férfiaknál (férfi vs. nő: 945 (928-962) vs. 967 (941-977) ms, p<0,001) és állóképességi sportolónál (állóképességi vs. kevert: 940 (917-957) vs. 952 (938-973) ms, p=0,005). A T1 mapping és CPET értékek kapcsolatának vizsgálata során szignifikáns korreláció volt a T1 mapping érték és a maximális oxigénfelvétellel (r=-0,409, p=<0,001), a maximális szén-dioxid leadással (r=-0,387, p<0,001) és az oxigénpulzus (r=-0,345, p<0,001) között. A T1-mapping változásának független prediktora a VO<sub>2</sub>max (beta=-1,136, p=0,009) és a bal kamrai izomtömeg index (beta=-0,455, p=0,035). Az alacsonyabb T1 mapping érték a fiziológiai sportadaptáció részének tekinthető, amely függ a nemtől, a sporttevékenység típusától és kapcsolatot mutat a kardiopulmonális edzettséggel. Eredményeink hozzájárulhatnak a sportadaptáció összefüggéseinek pontosabb megértéséhez, differenciáldiagnosztikájához.

## The relationship between cardiopulmonary exercise-derived physical fitness and tissue characterization through T1-mapping: an additional aspect of the athlete's heart

Dorottya Balla<sup>1</sup>, Francesca Graziano<sup>2</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>3</sup>, Vencel Juhász<sup>3</sup>, Zsófia Dohy<sup>4</sup>, Csongor Meskó<sup>3</sup>, Nóra Sydó<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Iván Petrov<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>5</sup>, Viktória Vincze<sup>3</sup>, Orsolya Kiss<sup>6</sup>, Máté Babity<sup>7</sup>, Márk Zámodics<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>8</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>2</sup>SU, Heart and Vascular Center, Department of Sports Medicine

<sup>3</sup>SU, Heart and Vascular Center

<sup>4</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>5</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>6</sup>SU, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology

<sup>7</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>8</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, cardiac magnetic resonance, sports adaptation, mapping

Cardiac magnetic resonance imaging (CMR) provides the opportunity to evaluate the morphological, functional, and tissue characteristics of the athlete's heart. However, the data regarding new T1 mapping are still contradictory. Cardiopulmonary exercise testing (CPET) plays a pivotal role in diagnosing performance.

Our research aimed to investigate the tissue characteristics of the athlete's heart and their correlations with cardiopulmonary fitness, as well as to determine the factors influencing adaptation.

In our prospective study, we included healthy competitive athletes examined between 2019 and 2023. As part of our study, in addition to the athlete's questionnaire and 12-lead ECG, we performed vita maxima CPET (treadmill) and native CMR examination (1.5T).

In total, we examined 122 athletes (age: 19 (16-25) years; 55% male; training hours 20 (15-24) hours/week), who mainly participated in mixed (55%) and endurance (36%) sports. The most marked adaptation was shown by endurance male athletes, including left ventricular muscle mass and maximum oxygen uptake (VO<sub>2</sub>max). Native T1 mapping values were lower in males (male vs. female: 945 (928-962) vs. 967 (941-977) ms, p<0.001) and in endurance athletes (endurance vs. mixed: 940 (917-957) vs. 952 (938-973) ms, p=0.005). In examining the relationship between T1 mapping and CPET values, there was a significant correlation between the T1 mapping value and maximum oxygen uptake (r=-0.409, p=<0.001), maximum carbon dioxide output (r=-0.387, p<0.001), and oxygen pulse (r=-0.345, p<0.001). Independent predictors of T1 mapping changes were VO<sub>2</sub>max (beta=-1.136, p=0.009) and left ventricular muscle mass index (beta=-0.455, p=0.035).

The lower T1 mapping value can be considered part of the physiological sports adaptation, which depends on gender, the type of sports activity, and related to cardiopulmonary fitness. Our results can contribute to a better understanding of the correlations of sports adaptation, and its differential diagnosis.

## Edzés éhgyomorral vagy izotonias itallal? Randomizált-kontrollált vizsgálat ifjúsági élsportolók kosárlabdázóknál

Csulak Emese<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Bátai Luca<sup>2</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Kopper Bence<sup>3</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Márton Petra<sup>4</sup>, Györe István Attila<sup>5</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Testnevelési Egyetem, Kineziológiai Tanszék

<sup>4</sup>Budapesti Honvéd Sportegyesület

<sup>5</sup>Testnevelési Egyetem, Sportléttani Kutatóközpont

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **Kulcsszavak:** szénhidrát, sportteljesítmény, randomizált

**Bevezetés:** Az izom glikogénraktár jelentősen befolyásolja a sportteljesítményt, az izommunka hatékonyságát és a fáradást, így a jól megtervezett szénhidrátbevitel elengedhetetlen a sportolók sikeréhez.

**Célkitűzés:** Célunk a terhelés előtti izotonias ital terhelésleltani paraméterekre gyakorolt hatásának vizsgálata.

**Módszer:** A sportkardiológiai szűrésre (táplálkozás specifikus anamnézis, labor, EKG, szívultrahang és spiroergometriás vizsgálat (CPET) nyugalmi, csúc és restitutionós vércukorméréssel kiegészítve) érkezett sportolókat két csoportba randomizáltuk: éhgyomori (É) és izotonias ital (I). Az É csoport 400 ml vizet, az I csoport 400 ml 7%-os izotonias italt ivott 30 perccel a CPET előtt.

**Eredmény:** Összesen 71 ifjúsági férfi kosárlabdázót (16,0±1,8 év, edzés óra: 17,1±4,3h) vizsgáltunk, az I csoportba 34 (48%), É csoportba 37 (52%) fő tartozott. Az éhomi (I: 5,3±0,5 vs. É: 5,5±0,5 mmol/L) és a CPET során mért csúc vércukor (VC) szintekben (I: 5,6±1,1 vs. É: 5,9±0,7 mmol/L) nem volt különbség. Ezzel szemben a CPET előtt mért nyugalmi (I: 7,7±1,1 vs. É: 6,3±1,4 mmol/L, p<0,05) és a restitutionós VC szint (I: 7,3±1,0 vs. É: 6,6±1,0 mmol/L, p<0,05) magasabb volt az I csoportban. CPET során a Borg skálán mért szubjektív erőfeszítés mértéke az I csoportban alacsonyabb 2 perces (I: 7,3±0,6 vs. É: 8,0±1,2, p<0,05), 6 perces (I: 11,1±1,9 vs. É: 12,2±2,0, p<0,05) és 10 perces (I: 15,5±2,1 vs. É: 16,6±2,0, p<0,05) értéket mutatott, alacsonyabb csúc laktát szintekkel (I: 7,2±2,1 vs. É: 9,7±3,3 mmol/L, p<0,05), míg a terhelési időben (I: 12,7±1,4 vs. É: 12,9±1,7 min) és a maximális aerob kapacitásban (I: 55,6±3,1 vs. É: 56,7±4,1 mL/kg/min) nem volt különbség.

**Következtetés:** A rövid távú terhelés előtti gyorsan felszívódó szénhidrát bevitel kedvezően befolyásolja az anyagcserét és a savasodást, valamint csökkenti a szubjektív fáradtságérzetet. A sporttáplálkozási stratégiák optimalizálása, segíthet a sportolók teljesítményének javításában.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46; K135076.

## Exercise fasted or with isotonic drink? A randomized-controlled trial in youth elite basketball players

Emese Csulak<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>1</sup>, Luca Bátai<sup>2</sup>, Titanilla Takács<sup>1</sup>, Bence Kopper<sup>3</sup>, Iván Petrov<sup>1</sup>, Petra Márton<sup>4</sup>, István Attila Györe<sup>5</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, Nóra Sydó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>3</sup>University of Physical Education, Department of Kinesiology

<sup>4</sup>Honvéd Sport Club

<sup>5</sup>University of Physical Education, Sportsphysiology Research Center

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** carbohydrate, sports performance, randomized

**Background:** Muscle glycogen stores have a significant impact on athletic performance, on muscle work efficiency and on fatigue, therefore a well-planned carbohydrate intake is essential for athletes' success.

**Aims:** Our aim was to study the effect of the pre-exercise isotonic drink on the cardiopulmonary exercise test (CPET) parameters.

**Methods:** Athletes undergoing sports cardiology screening (diet-specific history, blood test, ECG, echocardiogram and CPET with resting, peak and restitution blood glucose measurements) were randomized into two groups: fasting (F) and isotonic (I). Group F drank 400 ml of water, while group I drank 400 ml of 7% isotonic drink 30 minutes before the CPET. Results: A total of 71 youth male basketball players (16.0±1.8 years, training hours: 17.1±4.3h) were examined, 34 (48%) in group I and 37 (52%) in group F. There was no difference between the two groups in the fasting (I: 5.3±0.5 vs. F: 5.5±0.5 mmol/L) and in the peak exercise blood glucose levels (I: 5.6±1.1 vs. F: 5.9±0.7 mmol/L). Furthermore, the resting (I: 7.7±1.1 vs. F: 6.3±1.4 mmol/L, p<0.05) and the restitution blood glucose levels (I: 7.3±1.0 vs. F: 6.6±1.0 mmol/L, p<0.05) were higher in group I. During CPET, the subjective exertion rate measured on the Borg scale was lower in group I at 2 minutes (I: 7.3±0.6 vs. F: 8.0±1.2, p<0.05), 6 minutes (I: 11.1±1.9 vs. F: 12.2±2.0, p<0.05) and 10 minutes (I: 15.5±2.1 vs. F: 16.6±2.0, p<0.05), with lower peak lactate levels (I: 7.2±2.1 vs. F: 9.7±3.3 mmol/L, p<0.05), while there was no difference in the load time (I: 12.7±1.4 vs. F: 12.9±1.7 min) and in the maximal aerobic capacity (I: 55.6±3.1 vs. F: 56.7±4.1 mL/kg/min).

**Conclusion:** Fast-absorbing carbohydrate intake before short-term exercise has a positive effect on metabolic status and lactate metabolism, and it reduces the subjective fatigue. Optimizing sports nutrition strategies can help improving performance in athletes.

**Support:** TKP2021-NKTA-46; K135076.

## Sportolói aritmia regiszter – A katéterabláció hatása az életminőségre

Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Gellér László<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szegedi Nándor<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** ritmuszavar, sport, életminőség, abláció  
**Bevezetés:** A sportolónál leggyakrabban előforduló kardiovaszkuláris tünet a palpitáció, mely hátterében állhatnak benignus, vagy akár hirtelen szívhalált okozó aritmiák is. Hazánkban eddig nem volt az aritmiával diagnosztizált sportoló számára regiszter, ami lehetőséget ad a katéterabláció szerepének értékelésére e populációban.

**Célkitűzés:** Célunk egy sportolói aritmia regiszter létrehozása, valamint az életminőség (QoL) vizsgálata az ablációs kezelés előtt és után.

**Módszer:** A Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinikán 2012-2022 között vizsgált sportolókat adatbázisba foglaltuk és meghatároztuk az aritmiák gyakoriságát. Az abláción átesetteknel felmértük a QoL változását egy saját kérdőívvel, kitérve az abláció előtti és utáni tünetekre, a felépülési időre, a motivációra, a sportteljesítményre és mentális jóllétre.

**Eredmény:** 3538 sportoló 5300 vizsgálatát néztük át retrospektíven. 146 sportolót (4,1%, 29,5±14,1 év) diagnosztizáltak aritmiával: supraventricularis ritmuszavar (SV) 55,5%-nál, kamrai ritmuszavar (V) 27,4%-nál, ingerületvezetési zavarok 15,8%-nál, hosszú QT szindróma 1,4%-nál. Férfiaknál gyakoribb volt az aritmia, mint nőknél (n=99 vs. 47). 74 (50,7%) sportoló számolt be a diagnózist megelőzően panaszokról. Leggyakrabban focijáték (17,8%), futók (15,1%) és vízilabdázók (12,3%) voltak érintettek. Abláció 64 főnél történt (25,9±12,4 év, 73,4% férfi): SVT (n=61, 95,3%), VT (n=3, 4,6%). A kérdőívet kitöltő 46 fő közül szignifikánsan kevesebben tapasztaltak palpítációt, nehézlégzést, fáradtságot, mellkasi fájdalmat az abláció után (p<0,05). Míg a sport intenzitás és a szorongás mértéke javult (p<0,05), addig a sport iránti motiváció nem változott.

**Következtetés:** Az aritmiák gyakran okoznak palpitációs panaszokat sportolóknál, ami kihat a sportteljesítményre és életminőségre. A ritmuszavarok katéterablációs kezelése nem csupán a tüneteket, de az életminőséget is javítja.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46; K135076

## Cardiac Arrhythmia Registry of Athletes – The effects of catheter ablation on Quality of Life

Anna Réka Kiss<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Titanilla Takács<sup>1</sup>, Gábor Orbán<sup>2</sup>, Iván Petrov<sup>1</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, László Gellér<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Nándor Szegedi<sup>2</sup>, Nóra Sydó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** arrhythmia, sport, quality of life, catheter ablation

**Introduction:** Palpitation is one of the most common cardiovascular symptoms in athletes. Arrhythmias may be benign but may cause sudden cardiac death. Hungary has no registry that contains athletes with arrhythmias and assesses the effects of catheter ablation.

**Aim:** We aimed to develop a cardiac arrhythmia registry for athletes and to assess the Quality of Life (QoL) before and after catheter ablation therapy.

**Method:** We set up a database of all the examined athletes at Semmelweis University Heart and Vascular Centre between 2012-2022 and defined the prevalence of arrhythmias. We assessed the changes in QoL among athletes who had catheter ablation. We used a questionnaire focusing on pre- and post-ablation symptoms, recovery duration, motivation towards sports, the impact on sports performance, and mental well-being.

**Results:** 3538 athletes with 5300 examinations were retrospectively screened. 146 athletes (4.1%, 29.5±14.1 years) were diagnosed with arrhythmias: supraventricular (SV, 55.5%) and ventricular arrhythmias (V, 27.4%), cardiac blocks (15.8%), and long QT syndrome (1.4%). Males were more affected than females (n=99 vs. 47). 74 (50.7%) athletes were symptomatic before the diagnosis. The most frequently affected sports were football (17.8%), running (15.1%), and water polo (12.3%). Catheter ablation was performed in 64 athletes (25.9±12.4 years, 73.4% males): SV: n=61, 95.3%; V: n=3, 4.6%. Athletes who filled out the questionnaire (n=46) experienced significantly less palpitation, dizziness, shortness of breath, fatigue, and chest pain after catheter ablation (p<0.05). While sport intensity and anxiety improved after the ablation (p<0.05), the level of motivation in sports did not change.

**Conclusions:** Arrhythmias in athletes usually cause palpitation, which may influence sports performance and QoL. Catheter ablation effectively treats arrhythmias in athletes, which resolves the symptoms and improves life quality.

**Funding:** TKP2021-NKTA-46; K135076



## Úszók sportadaptációjának vizsgálata versenytávok és úszásnemek szerint

Petrov Iván<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Szirmai Orsolya<sup>1</sup>, Lázár Lilla<sup>1</sup>, Petrov Árpád<sup>2</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Kovács Tímea<sup>3</sup>, Györe István Attila<sup>4</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Sydd Nóra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>Győri Úszó SE, Győr

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Testnevelési Egyetem, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, úszás, spiroergometria, sportadaptáció

**Bevezetés:** Az úszás komplex sport, melynél a különböző versenyszámok eltérő fizikai igénybevételt jelentenek. Úszónemzetként fontos, hogy versenyzőink számára fejlődési lehetőséget biztosítsunk a terhelésélettani vizsgálatok sportágspecifikus elemzésével.

**Célkitűzés:** Célunk úszók terhelésélettani és testösszetétel eredményeinek elemzése versenytávok és úszásnemek szerint.

**Módszer:** A sportkardiológiai szűrés (anamnézis, EKG, vérvétel, testösszetétel mérés, szívultrahang, spiroergometriás vizsgálat (CPET)) eredményeit versenytávok (rövid-R, közép-K, hosszú-H) és úszásnemek (pillangó-P, hát-H, mell-M, gyors-Gy és vegyes-V) szerint elemeztük. A CPET paramétereket a sportolók időeredményeinek kvantifikálásra szolgáló AQUA pontokkal korreláltattuk.

**Eredmény:** 153 úszó (83 ffi, 22,7±5,1év, heti edzésóra: 23,3±4,8h) 552 vizsgálatát elemeztük versenytávok (R: 24%; K: 56,9%; H: 19,1%) és úszásnemek (P: 14,6%; H: 11,2%; M: 10,6%; Gy: 49,8%; V: 13,8%) szerint. CPET során az R csoport aerob ideje (R: 8,6±1,9 vs K: 9,4±2,0 min, p<0,001) és szívfrekvencia megnyugvása (R: 25,2±10,7 vs K: 29,6±9,8 vs H: 30,5±11,1 ütés/min, p<0,001) volt a legalacsonyabb. A férfi R csoport VO<sub>2</sub> max értéke kisebb (R: 56,7±5,7 vs K: 58,2±4,6 vs H: 59,4±5,1 ml/kg/min, p<0,05), míg csúcs laktát értéke nagyobb (R: 10,4±2,7 vs K: 8,7±2,9 mmol/l, p<0,001) volt a többi csoporthoz képest. Továbbá a férfi R csoport vázizom tömege (R: 42,2±4,4 vs K: 38,7±4,4 vs H: 39,0±4,0 kg; p<0,001) volt a legnagyobb, regionális testsírszázaléka pedig a legkisebb (R: 46,6±14,7 vs K: 51,1±21,2, H: 70,4±25,6%, p<0,001). Az úszásnemek közt a CPET eredmények nem különböztek. Az AQUA pontok korrelációt mutattak a sportadaptációs paraméterekkel (p<0,05).

**Következtetés:** Sportadaptációt tekintve a versenytávok eltérnek egymástól, az úszásnemek a technika által determináltak. Eredményeink segíthetnek a távok kiválasztásában és az edzéstervezésben. Az AQUA pontok jól jellemzik a sportadaptációt.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46; K135076.

## Study on swimmers' sports adaptation based on race distances and swimming styles

Iván Petrov<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>1</sup>, Orsolya Szirmai<sup>1</sup>, Lilla Lázár<sup>1</sup>, Árpád Petrov<sup>2</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Tímea Kovács<sup>3</sup>, István Attila Györe<sup>4</sup>, Attila Kovács<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Nóra Sydd<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

<sup>2</sup>Győr Swim Club, Győr

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>4</sup>University of Physical Education, Sportsphysiology Research Center

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** sports cardiology, swimming, cardiopulmonary exercise testing, sports adaptation

**Introduction:** Swimming is a complex sport, with different strokes involving different physical demands. As a swimming nation, it is important to provide opportunity for improvement for our swimmers through sport-specific analysis of cardiopulmonary exercise testing (CPET).

**Aim:** Our aim was to study the sports performance and body composition results of elite swimmers by distance and swimming style.

**Methods:** Results of the sports cardiology screening (medical history, ECG, blood test, body composition, echocardiography, CPET) were analysed by race distance (butterfly-BU, backstroke-BA, breaststroke-BR, freestyle-FR, individual medley-IM). CPET parameters were correlated with AQUA points, which is used to quantify athletes' time results.

**Results:** A total of 552 test of 153 swimmers (22.7±5.1 year, 83 males, training: 23.3±4.8 h/week) were analysed by distance (S: 24%; M: 56.9%; L: 19.1%) and swimming style (BU: 14.6%; BA: 11.2%; BR: 10.6%; FR: 49.8%; IM: 13.8%). During CPET, the aerobic time (S: 8.6±1.9 vs M: 9.4±2.0 min; p<0.001) and heart rate recovery (S: 25.2±10.7 vs M: 29.6±9.8 vs L: 30.5±11.1 beat/min; p<0.001) were the lowest in group S. The VO<sub>2</sub> max of the male S group was lowest (S: 56.7±5.7 vs M: 58.2±4.6 vs L: 59.4±5.1 ml/kg/min, p<0.05), while peak lactate was highest (S: 10.4±2.7 vs M: 8.7±2.9 mmol/l; p<0.001) compared to the other groups. Moreover, the male S group had the highest skeletal muscle mass (S: 42.2±4.4 vs M: 38.7±4.4 vs L: 39.0±4.0kg; p<0.001) and the lowest regional body fat percentage (S: 46.6±14.7 vs M: 51.1±21.2, L: 70.4±25.6%; p<0.001). CPET results did not differ between strokes. AQUA points correlated with sports adaptation parameters (p<0.05).

**Conclusion:** The sports adaptation differs based on the different race distances, while strokes are determined by technique. Our results can support in choosing distances and training plans. The AQUA points effectively characterize sports adaptation.

**Support:** TKP2021-NKTA-46; K135076

## Sportolói eredményesség és állóképesség meghatározása mesterséges intelligencia alkalmazásával

Sydvó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Petrov Iván<sup>1</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Bohus Gyula<sup>2</sup>, Staub Levente<sup>3</sup>, Tóssér Zoltán<sup>3</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Argus Cognitive

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** eredményesség, állóképesség, mesterséges intelligencia

**Bevezetés:** A sportolói teljesítmény és eredményesség alapja nem csupán a kiváló állóképesség, különösen taktikai és technikai sportok esetén. Mesterséges intelligencia (AI) segítségével olyan összefüggéseket ismerhetünk fel, melyek hozzájárulhatnak az eredményesebb felkészüléshez.

**Célkitűzés:** Célunk a korábban megkezdett AI alapú vizsgálataink további elemzése és értékelése volt, elkülönítve a sportolói eredményességet és állóképességet meghatározó paramétereket.

**Módszer:** A sportkardiológiai szűrés (anamnézis, EKG, labor, testösszetétel, szívultrahang, spirometria) eredményeiből két pontrendszert hoztunk létre, a valaha elért legjobb eredmény (Eredményesség Score(ES)) és a spirometria során nyújtott teljesítmény (Állóképesség Score(ÁS)) alapján. A legfontosabb befolyásoló tényezőket neurális háló segítségével határoztuk meg és Shapley Additive Explanation (SHAP) értékekkel jellemeztük a változók erősségét.

**Eredmény:** Összesen 891 sportoló 1932 vizsgálatát elemeztük, az AI analízisbe 546 sportoló (20,2±6,2 év, ffi: 397, 73%; úszás: 27,4%, kosárlabda: 21,8%, vízilabda: 15,2%, kézilabda: 13,3%, labdarúgás: 13,1%) 917 vizsgálata került. A legfontosabb eredményességet befolyásoló tényező a heti edzés óraszám (SHAP=0,27), az edzésben eltöltött évek száma (SHAP=0,26) és az életkor (SHAP=0,15) volt. Az ÁS esetén a vázizom tömeg (SHAP=0,85), a testtömeg (SHAP=0,6) és a terhelés csúcsán mért pulzus (SHAP=0,32) volt a legmeghatározóbb paraméter. Eredményeinket validáltuk 102 főből álló tesztpopuláción, az eredményesség vizsgálatakor az átlagos abszolút hiba (MAE) 0,64, a determinációs együttható (R<sup>2</sup>) 0,56, míg az állóképesség becslésekor MAE=0,84 és R<sup>2</sup>=0,71 voltak.

**Következtetés:** Eredményeink alapján a sportolói állóképességet leginkább a testfelépítés határozza meg, míg az eredményesség szempontjából a tapasztalat a legfontosabb. Az általunk létrehozott pontrendszerek segítségével a sportoló teljesítménye és állóképessége jól becsülhető.

**Támogatás:** RRF-2.3.1-21-2022-00004

## Identifying factors affecting sports achievement and endurance using artificial intelligence

Nóra Sydvó<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>1</sup>, Iván Petrov<sup>1</sup>, Titanilla Takács<sup>1</sup>, Gyula Bohus<sup>2</sup>, Levente Staub<sup>3</sup>, Zoltán Tóssér<sup>3</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>3</sup>Argus Cognitive

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** sports performance, achievement, artificial intelligence

**Introduction:** Sports achievements and performance are not solely based on outstanding endurance, especially in tactical and technical sports. Artificial intelligence (AI) can help us to identify correlations that can contribute to the successful preparation of athletes.

**Aims:** Our aim was to further analyze and evaluate our previously initiated AI-based sports performance studies, identifying the parameters that determine athletes' achievement and endurance.

**Methods:** Firstly, we established a database from the sports cardiology screening (patient's history, ECG, laboratory test, body composition analysis, echocardiography, cardiopulmonary exercise testing) results. Then, we created two scoring systems based on the best ever result (Achievement Score, AS) and the endurance on the cardiopulmonary exercise test (Endurance Score, ES). We identified the most important influencing factors using a neural network and characterized the strength of the variables using Shapley Additive Explanation (SHAP) values.

**Results:** We examined 1932 tests of 891 athletes and the AI analysis included 917 tests of 546 athletes (20.2±6.2 years, males: 397, 72.7%; swimming: 27.4%, basketball: 21.8%, water polo: 15.2%, handball: 13.3%, football: 13.1%). The most important AS determinants were the weekly training hours (SHAP=0.27), training years (SHAP=0.26) and the age (SHAP=0.15). Meanwhile, ES was mainly affected by skeletal muscle mass (SHAP=0.85), weight (SHAP=0.6) and peak heart rate during exercise (SHAP=0.32). Our results were validated on a test population (N=102) and in the AS the mean absolute error (MAE) was 0.64, the determination coefficient (R<sup>2</sup>) was 0.56, in ES the MAE was 0.84 and the R<sup>2</sup> was 0.71.

**Conclusion:** Based on our results, while endurance is mainly determined by the athlete's physical characteristics, in athletic achievement the experience is more important. With our scoring systems the athlete's achievement and endurance can be predicted well.

**Support:** RRF-2.3.1-21-2022-00004

## Strukturális szívizombetegségek gyakorisága sportolók körében: A Semmelweis Egyetem Szív MR Regiszterének eredményei

Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>2</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Pálkás Eszter Dalma<sup>2</sup>, Vincze Viktória<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>4</sup>, Bödör Csaba<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képzőképző Diagnosztikai Részleg

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportszív, strukturális szívbetegség, hirtelen szívhalál, szív MR

**Bevezetés:** A sportolói hirtelen szívhalál hátterében sok esetben strukturális szívbetegség áll, melynek kimutatásában a szív MR vizsgálatnak kiemelt szerepe van.

**Célkítzés:** Strukturális szívizombetegségek gyakoriságának és a hirtelen szívhalál etiológiájának vizsgálata sportolók esetén.

**Módszer:** Azon sportolók (edzésszám  $\geq 6$  óra/hét) vonatuk be, akiknél 2009–2023 között strukturális szívizombetegség gyanúja miatt szív MR vizsgálatot végeztünk. Kardiogenetikai vizsgálatot (újgenerációs szekvenálás, 174 gén) végeztünk igazolt strukturális szívbetegség vagy malignán aritmia és beleegyezés esetén.

**Eredmények:** Összesen 651 sportoló (517 férfi,  $24 \pm 11$  év) MR vizsgálatát végeztük el. Indikációk: reanimáció/tartós kamrai tachycardia (3%), EKG (48%) ill. echocardiographiás eltérés (35%), pozitív családi anamnézis HSZH vagy cardiomyopathia (CMP) irányában (3%), ill. a sportolók panasz (31%). Egyértelmű strukturális szívizomtelérést 110 sportoló esetében igazoltunk: 31 esetben hypertrophiás (HCM), 11 esetben arrhythmogén (AC), 7 esetben dilatatív (DCM) CMP-t. Két esetben mitralis anularis diszjunctiót, 5 betegnél Fabry-kórra utaló MR képet találtunk. Lezajlott myocardialis infarktus maradványhege ábrázolódott 10 esetben, további 34 sportolónál figyeltünk meg non-ischaemiás hegképződést, ebből 12 esetben laterális lokalizációban. A reanimált/tartós kamrai tachycardiát követően vizsgált sportolók közül 15 betegnél találtunk kóros eltérést, AC-t igazoltunk 7, HCM-t 2, és atipusos non-ischaemiás fibrózist 5 főnél. Genetikai vizsgálatot 30 főnél végeztünk, 6 esetben igazolt patogén variánst a körképek hátterében.

**Következtetések:** Az általunk vizsgált sportolók körében a CMP-k közül legtöbbször HCM-t azonosítottunk, míg a HSZH hátterében álló elváltozások esetében leggyakoribbnak az AC, illetve non-ischaemiás heg bizonyult.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Prevalence of structural myocardial diseases in athletes: results from the Cardiac MR Registry of Semmelweis University

Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>2</sup>, Vencel Juhász<sup>2</sup>, Bálint Fekete<sup>2</sup>, Nóra Sydó<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Eszter Dalma Pálkás<sup>2</sup>, Viktória Vincze<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>3</sup>, Csilla Czibalmos<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>4</sup>, Csaba Bödör<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, structural heart disease, sudden cardiac death, cardiac MR

**Introduction:** Many cases of sudden cardiac death in athletes are caused by structural heart disease, for which cardiac MR (CMR) imaging is of particular importance.

**Aim:** To investigate the prevalence of structural heart disease and the etiology of sudden cardiac death in athletes.

**Methods:** We enrolled athletes (training  $\geq 6$  h/week) who underwent CMR for suspected structural myocardial disease between 2009 and 2023. Cardiogenetic testing (next-generation sequencing, 174 genes) was performed in cases of confirmed structural heart disease or malignant arrhythmia and consent.

**Results:** A total of 651 athletes (517 males,  $24 \pm 11$  years) underwent CMR. Indications: resuscitation/resuscitated ventricular tachycardia (3%), ECG (48%) or echocardiographic abnormality (35%), positive family history of SCD or cardiomyopathy (CMP) (3%), and athletes' complaint (31%). 110 athletes were confirmed to have clear structural myocardial abnormalities: hypertrophic (HCM) in 31 cases, arrhythmogenic (AC) in 11 cases, and dilated (DCM) CMP in 7 cases. Two cases showed mitral annular dysfunction and 5 patients had MR images suggestive of Fabry disease. Residual scar from myocardial infarction was seen in 10 cases and non-ischemic scar was seen in a further 34 athletes, 12 of whom had lateral scar. Among the athletes who were examined after resuscitation/sustained ventricular tachycardia, structural heart disease was found in 15 patients, AC was confirmed in 7 patients, HCM in 2 patients, and atypical non-ischemic fibrosis in 5 patients. Genetic testing was performed in 30 patients and 6 pathogenic variants were confirmed.

**Conclusions:** Among the athletes we studied, HCM was identified as the most common CMP, whereas AC and non-ischemic scar were the most common underlying causes of SCD or sustained ventricular tachycardia.

**Funding:** TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Komplex sportadaptációs változások leképezése elektrokardiográfiával: standard EKG, szívfrekvencia variabilitás és QRST integrál változások részletes elemzése élsportolóknál

Boroncok Dóra<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodics Márk<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Benkő Regina<sup>1</sup>, Apponyi Györgyi Júlia<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportszív, kamrai heterogenitás, szívfrekvencia variabilitás, élsportolók

**Bevezetés:** Az intenzív sportterhelés okozta elektromos változások a sportszív kevésbé definiált jellemzői.

**Célkitűzés:** Rövidtávú EKG felvételekkel vizsgáltuk a sportszív elektrokardiográfiás, szívfrekvencia variabilitás és kamrai heterogenitás változásait a sportadaptációt befolyásoló tényezők függvényében.

**Módszerek:** 1 perces nyugalmi EKG I felvételek gépi elemzésével meghatároztuk a standard EKG paramétereket, a szívfrekvencia variabilitás időtartománybeli mutatóit, a QRST integrálok átlagát és relatív szórását. A statisztikai elemzés Python fejlesztői környezetben történt.

**Eredmények:** 645 egészséges élsportolót (kor: 19,3±5,5 év, ffi: 60%, edzés: 16,1±6,1 h/hét) vizsgáltunk 100 nem sportoló kontrollal (kor: 20,4±4,1 év, ffi: 60%) összehasonlítva. A sportolóknál alacsonyabb szívfrekvencia (69[61-78] vs. 82[73-91] 1/min, p<0,001), magasabb p-hullám amplitúdó (90[73-109] vs. 80[62-96] µV, p<0,001), PQ időtartam (150 [140-166] vs. 142 [132-152] ms, p<0,001), QRS szélesség (90[82-100] vs. 82 [78-90] ms, p<0,001), T-hullám amplitúdó (251 [198-311] vs. 195 [146-248] µV, p<0,001), SDNN (66,2 [48,0-88,2] vs. 50,6 [36,5-66,3] ms, p<0,001), RMSSD (54,8 [34,9-81,1] vs. 36,4 [26,8-52,6] ms, p<0,001), pNN50 (31,8 [13,5-51,8] vs. 14,7 [4,9-31,6] %, p<0,001) és átlagos QRST integrál (35,3 [28,5-43,6] vs 26,1 [19,7-33,9] mV\*ms, p<0,001) értékeket mértünk a controlokhoz képest. Kevert sportolóknál a QRS szélesebb volt az erősportolókhöz képest (94[90-102] vs. 88[84-96] ms, p<0,005). Férfi sportolóknál alacsonyabb szívfrekvencia és QTc, magasabb PQ időtartam, QRS szélesség és amplitúdó, T-hullám amplitúdó, és átlagos QRST integrál értékeket mértünk a nőkhöz képest. Számos fenti paraméter korrelációt mutatott a korrall és a heti edzés órászámmal is.

**Konklúziók:** Egyszerűen kivitelezhető mobil egycsatornás EKG rögzítésével és analizálásával a szív elektromos működését jellemző paraméterek alkalmasak a sportadaptáció és az edzetségi állapotot mérésére, követésére.

## Modelling complex sport adaptation with electrocardiography: detailed analysis of standard ECG, heart rate variability and QRST integral changes in elite athletes

Dóra Boroncok<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámodics<sup>1</sup>, Panka Éva Kulcsár<sup>1</sup>, Ágnes Varga<sup>1</sup>, Regina Benkő<sup>1</sup>, Györgyi Júlia Apponyi<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Orsolya Kiss<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, ventricular heterogeneity, heart rate variability, athlete

**Introduction:** Electrical changes caused by intense exercise are poorly defined characteristics of the athlete's heart.

**Aim:** Through the detailed analysis of short-term ECG recordings, we studied electrocardiographic, heart rate variability and ventricular heterogeneity changes of the athlete's heart as a function of factors influencing sport adaptation.

**Methods:** Analysis of 1-min resting ECG I recordings (Wiwe) was used to determine standard ECG parameters, time-domain indicators of heart rate variability (AVNN, SDNN, RMSSD, pNN50), mean QRST integral and standard deviation of QRST integrals. Statistical analysis was made Python development environment.

**Results:** 645 healthy athletes (age: 19.3±5.5 years, male: 60%, training: 16.1±6.1 h/week) were compared with 100 non-athlete controls (age: 20.4±4.1 years, male: 60%). Athletes had lower heart rate (69 [61-78] vs. 82 [73-91] BPM, p<0.001), increased p-wave amplitude (90[73-109] vs. 80 [62-96] µV, p<0.001), PQ interval (150 [140-166] vs. 142 [132-152] ms, p<0.001), QRS width (90 [82-100] vs. 82 [78-90] ms, p<0.001), T-wave amplitude (251 [198-311] vs. 195 [146-248] µV, p<0.001), SDNN (66.2 [48.0-88.2] vs. 50.6 [36.5-66.3] ms, p<0.001), RMSSD (54.8 [34.9-81.1] vs. 36.4 [26.8-52.6] ms, p<0.001), pNN50 (31.8 [13.5-51.8] vs. 14.7 [4.9-31.6] %, p<0.001) and mean QRST integral (35.3 [28.5-43.6] vs 26.1 [19.7-33.9] mV\*ms, p<0.001) compared to controls. Mixed athletes had wider QRS compared to power athletes (94[90-102] vs. 88[84-96] ms, p<0.005). Male athletes had lower heart rate and QTc, increased PQ interval, QRS width and amplitude, T-wave amplitude, and mean QRST integral compared to females. Several of the above parameters also showed correlation with age and weekly exercise hours.

**Conclusions:** By recording and analysing simple mobile single-channel ECG recordings, parameters characterising the electrical function of the heart can be used to monitor sport adaptation and fitness status.

## Oszcillometriás és echokardiográfias alapú percvolumen meghatározás fiatal sportolóknál

Husznai Róbert<sup>1</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Éreth Zsófia<sup>2</sup>, Böcskei Renáta<sup>3</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>3</sup>Szent Borbála Kórház, Pulmonológia, Tatabánya

**Kulcsszavak:** artériás funkció, arteriográf, verővolumen, percvolumen

**Bevezetés:** A rendszeres testedzés jótékony hatása ismert a haemodinamikai paraméterekre, melyek hosszútávon a kardiovaszkuláris rizikócsökkentésben is érvényre jutnak. Az oszcillometriás elven működő Arteriográf készülék a haemodinamikai paraméterek non-invazív, felhasználó barát meghatározását teszi elérhetővé.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunkban a verővolumen (SV) és percvolumen (CO) meghatározására echokardiográfias, valamint oszcillometriás alapú pulzushullám analízis technikát hasonlítottunk össze.

**Anyag és módszer:** Fiatal, egészséges sportolóknál (50 futballista, átlag életkor: 16±2 év) nyugalomban és terhelést követően szimultán vizsgáltuk transthorakális echokardiográfia (Echo) és Arteriográf (AG) módszerével a SV és CO paraméterek korrelációját és a terhelésre bekövetkező változást.

**Eredményeink:** Az Arteriográf által meghatározott nyugalmi SV és CO szignifikáns, erős pozitív korrelációt mutatott az echokardiográfias paraméterekkel (Spearman CO rho: 0,604, valamint SV rho: 0,750, p<0,001). Mann-Whitney analízissel a medián CO és SV értékekben nem találtunk szignifikáns eltérést a két módszer összehasonlításakor: COAG: 6101 ml/perc (IQR: 5286-7027), COEcho 6414 ml/perc (IQR: 5733-7179), p=0,229; SVAG: 81,3 ml (IQR 68,2-93,9), SVEcho 82,5 ml (IQR 78,1-91,8), p= 0,357. Bland-Altman elemzéssel a két módszer paramétereinek átlagos különbsége CO: 272,6 ml/perc és SV: 1,7 ml volt (p<0,05). Terhelést követően mindkét mérési módszerrel szignifikáns medián CO emelkedés volt igazolható (COAG: 7355 ml/perc (IQR: 6360-7839), COEcho 8770 ml/perc (IQR: 8083-9630), p<0,001), míg SV tekintetében az SVEcho emelkedett szignifikáns mértékben (SVAG: 78,8 ml (IQR: 72,8-97,5), p=0,642, SVEcho 96,2 ml (IQR: 90,4-106,5), p<0,001).

**Következtetések:** Vizsgálatunkban a két non-invazív módszer SV és CO paraméterei között szoros korrelációt igazoltunk. Eredményeink sportkardiológiai alkalmazhatóságára, valamint prognosztikai értékének tisztázására további vizsgálatok szükségesek.

## Oscillometric and echocardiography-based cardiac output determination in young athletes

Róbert Husznai<sup>1</sup>, Balázs Gaszner<sup>1</sup>, Zsófia Meiszterics<sup>1</sup>, Zsófia Éreth<sup>2</sup>, Renáta Böcskei<sup>3</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>Saint Borbala Hospital, Department of Pulmonology, Tatabánya,

**Keywords:** arterial function, arteriography, stroke volume, cardiac output

**Introduction:** The beneficial effects of regular exercise on hemodynamic parameters, which play a role in long-term cardiovascular risk reduction, are well known. The oscillometric Arteriograph device operates on the principle of non-invasive, userfriendly determination of hemodynamic parameters.

**Objective:** In our study, we compared echocardiographic and oscillometric-based pulse wave analysis techniques for determining stroke volume (SV) and cardiac output (CO).

**Material and methods:** In young, healthy athletes (50 soccer players, mean age: 16±2 years), we simultaneously evaluated the correlation of SV and CO parameters using transthoracic echocardiography (Echo) and Arteriograph (AG) methods at rest and after exercise-induced stress.

**Results:** Arteriograph-determined resting SV and CO showed a significant, strong positive correlation with the echocardiographic parameters (Spearman CO rho: 0.604 and SV rho: 0.750, p<0.001). Mann-Whitney analysis revealed no significant differences in median CO and SV values between the two methods: COAG: 6101 ml/min (IQR: 5286-7027), COEcho 6414 ml/min (IQR: 5733-7179), p=0.229; SVAG: 81.3 ml (IQR 68.2-93.9), SVEcho 82.5 ml (IQR 78.1-91.8), p= 0.357. Bland-Altman analysis indicated an average difference of CO: 272.6 ml/min and SV: 1.7 ml (p<0.05). After exercise, a significant increase in median CO could be confirmed with both methods (COAG: 7355 ml/min (IQR: 6360-7839), COEcho 8770 ml/min (IQR: 8083-9630), p<0.001), while SVEcho exhibited a significantly increased SV (SVAG: 78.8 ml (IQR: 72.8-97.5), p=0.642, SVEcho 96.2 ml (IQR: 90.4-106.5), p<0.001).

**Conclusions:** Our study confirmed a strong correlation between the two non-invasive methods for SV and CO calculation. Further investigations are needed to determine the applicability of our results in sports cardiology and to clarify their prognostic value.

## Mesterséges intelligencia alkalmazása a sportadaptációs folyamatok komplex összefüggéseinek vizsgálatában

Kiss Orsolya<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Zámodics Márk<sup>2</sup>, Szijártó Ádám<sup>3</sup>, Fazekas Levente<sup>4</sup>, Demeter Zalán<sup>5</sup>, Babici Klaudia<sup>2</sup>, Varga Ágnes<sup>2</sup>, Boroncsok Dóra<sup>2</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>2</sup>, Benkő Regina<sup>2</sup>, Fábíán Alexandra<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Becker Dávid<sup>9</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati

Klinika, Sportkardiológia

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Szívsebészeti Részleg

<sup>5</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék

<sup>9</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, sportoló, mesterséges intelligencia

**Bevezetés:** A sportadaptáció jellemzésére sokféle modalitással mérhető számos paraméter szolgál. E paraméterek közötti komplex összefüggésekről azonban kevés adattal rendelkezünk.

**Célkitűzés:** Nagyszámú sportoló és nem sportoló kontroll vizsgálati eredményeinek analízise mesterséges intelligencia alkalmazásával a terhelésélettani összefüggések elemzése céljából.

**Módszer:** Az anamnézis, EKG, RR, testösszetétel, laboratóriumi, szívultrahang és spiroergometriás vizsgálatok eredményeiből adatbázist építettünk. A terhelésélettani összefüggések elemzése unsupervised learning technikával és topológiai adatelemzéssel (TDA), majd supervised learning technikával, 6 különböző modell alkalmazásával történt.

**Eredmények:** 765 fő 983 vizsgálatának (ffi: 566, kor: 18,9 (11,0-65,0) év, élsportoló mérés: 712) 180 különböző paramétert vizsgáltuk. Az unsupervised learning technika alkalmas volt a spiroergometriás mérések alapján nemek és kor szerint eltérő csoportok létrehozására, míg az egyes futó protokollok alapján nem különültek el a csoportok. A relatív maximális aerob kapacitás (VO<sub>2</sub>max) becslése a supervised learning algoritmusok közül a Random Forest módszer bizonyult a legjobbnak: R<sub>2</sub> 0,46 [0,42-0,49], MAE: 4,02 [3,84-4,19], MSE: 26,86 [24,25-29,47]. Ennek alapján a VO<sub>2</sub>max legerősebb nyugalmi meghatározóinak a kor, a nem, a testösszetétel (pl. testzsír%, zsírmérsé tesztőindex), a sportági besorolás, az edzés óraszám mellett a terhelés előtti pulzus és systolés vérnyomás, egyes laboratóriumi (pl. seCK, Hgb) és szívultrahang (pl. pitvari átmérők) paraméterek bizonyultak. Egyes terhelhetőség szempontjából fontosnak tartott paraméterek, mint pl. a seFerritin szint nem mutatott szoros összefüggést a VO<sub>2</sub>max értékével.

**Következtetés:** Nagyszámú sportoló vizsgálati adatainak mesterséges intelligencia alkalmazásával végzett analízisével lehetővé válik a sportadaptációs folyamatok mögött álló összefüggések mélyebb megértése és azok felhasználása a sportolók terhelésélettani követése során.

## Application of artificial intelligence in the study of complex relationships in sport adaptation processes

Orsolya Kiss<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>2</sup>, Márk Zámodics<sup>2</sup>, Ádám Szijártó<sup>3</sup>, Levente Fazekas<sup>4</sup>, Zalán Demeter<sup>5</sup>, Klaudia Babici<sup>2</sup>, Ágnes Varga<sup>2</sup>, Dóra Boroncsok<sup>2</sup>, Panka Éva Kulcsár<sup>2</sup>, Regina Benkő<sup>2</sup>, Alexandra Fábíán<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>7</sup>, Attila Kovács<sup>8</sup>, Dávid Becker<sup>9</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology

<sup>2</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>3</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>SU, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery

<sup>5</sup>Budapest University of Technology and Economics

<sup>6</sup>SU, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre,

Cardiology

<sup>7</sup>SU, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology,

Faculty of Sports Medicine

<sup>8</sup>SU, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>9</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

**Keywords:** sports cardiology, athlete, artificial intelligence

**Introduction:** Many parameters measured by a variety of modalities are used to characterize sport adaptation. However, little is known about the complex relationships between them.

**Aim:** To analyze the test results of a large number of athletes and controls using artificial intelligence to reveal the relationships between exercise performance parameters.

**Methods:** A database was built from the results of anamnesis, ECG, RR, body composition, laboratory, cardiac ultrasound and ergospirometry examinations. The analysis of stress physiology parameters was performed using unsupervised learning technique and topological data analysis (TDA), followed by supervised learning technique applying 6 different models.

**Results:** We analyzed 180 different parameters of 983 examinations of 765 individuals (male: 566, age: 18.9 (11.0-65.0) years, elite athlete measurements: 712). The unsupervised learning technique was suitable to create groups differentiated by gender and age based on ergospirometric measurements, while groups were not separated based on running protocols. Out of the supervised learning algorithms, the Random Forest method was found to be the best for estimating relative maximal aerobic capacity (VO<sub>2</sub>max): R<sub>2</sub>: 0.46 [0.42-0.49], MAE: 4.02 [3.84-4.19], MSE: 26.86 [24.25-29.47]. This revealed that the strongest resting determinants of VO<sub>2</sub>max were age, sex, body composition (e.g. body fat %, fat-free body mass index), sport classification, weekly exercise hours, pre-exercise heart rate and systolic blood pressure, some laboratory (e.g. seCK, Hgb) and cardiac ultrasound (e.g. atrial diameter) parameters. Some factors considered important for exercise capacity, such as seFerritin levels, did not show a strong correlation with VO<sub>2</sub>max.

**Conclusion:** Analysis of test data from a large number of individuals using artificial intelligence will allow a deeper understanding of the relationships underlying sport adaptation processes and their use in exercise physiology follow-up of athletes.

## Autonóm idegrendszeri egyensúly és sport: Nyugalmi rövid távú szívfrekvencia variabilitás vizsgálata válogatott vízilabdázók körében

Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámódi Márk<sup>1</sup>,  
Boroncsok Dóra<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Benkő Regina<sup>1</sup>,  
Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>,  
Kiss Orsolya<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** szívfrekvencia variabilitás, vízilabda,  
sportkardiológia, élsportoló

**Bevezetés:** A szív-érrendszeri és neurohormonális alkalmazkodás a sportadaptáció alapvető meghatározói, vizsgálatukkal jól jellemezhető az aktuális edzetség.

**Cél:** Az autonóm szabályozást jellemző rövidtávú szívfrekvencia variabilitás (HRV) vizsgálatát élsportoló vízilabdázóknál, a nem, a kor és a heti edzés óraszám függvényében.

**Módszer:** Polar mellkaspánttal 5 perces nyugalmi mérés során vizsgáltuk az idő és frekvencia HRV domeinokat és a stressz indexet (SI), valamint non-lineáris méréseket végeztünk. Az utólagos analízis Kubios-, a statisztikai elemzések Python szoftverrel (Mann-Whitney U teszt és Spearman korreláció) történtek.

**Eredmény:** 228 egészséges válogatott vízilabdázót vizsgáltunk (kor: 15,4±1,5év, edzés: 15,2±4,3h/hét, ffi: 128). A nyugalmi szívfrekvencia 66 (58-74) bpm, a mért HRV paraméterek: AVNN 914,4 [813,3-1026,1] ms; SDNN 65,3 [45,6-90,8] ms; RMSSD 68,5 [42,4-103,8] ms; pNN50 39,9 [21,0-59,2] %; triangular index 14,1 [10,6-18,4]; TINN 330,0 [235,5-449,3] ms; LFPow 1611,5 [828,1-2746,9] ms<sup>2</sup>; HFpow 1758,7 [644,8-3631,5] ms<sup>2</sup>; LF/HF 1,0 [0,6-1,8]; SI 6,6 [4,8-9,2]; SD1 48,5 [30,0-73,5] ms; SD2 76,7 [56,6-98,4] ms voltak.

A heti edzésórával korrelált az SI ( $r = 0,142$ ;  $p < 0,05$ ), az SDNN ( $r = -0,141$ ;  $p < 0,05$ ), az RMSSD ( $r = -0,151$ ;  $p < 0,05$ ), a pNN50 ( $r = -0,162$ ;  $p < 0,05$ ), a triangular index ( $r = -0,151$ ;  $p < 0,05$ ), a TINN ( $r = -0,157$ ;  $p < 0,05$ ), a HFpow ( $r = -0,15$ ;  $p < 0,05$ ), az SD1 ( $r = -0,151$ ;  $p < 0,05$ ). Az LF/HF fiúknál magasabb volt a lányokhoz képest (1,1[0,6-2,1] vs 0,8[0,5-1,5],  $p < 0,05$ ).

Kontroll csoporthoz képest ( $N=23$ ) sportolóknál nagyobb AVNN ( $p < 0,001$ ), SDNN ( $p = 0,005$ ), RMSSD ( $p = 0,001$ ), pNN50 ( $p < 0,001$ ), TINN ( $p = 0,005$ ), HFpow ( $p = 0,008$ ), SD1 ( $p = 0,001$ ), SD2 ( $p = 0,008$ ) és kisebb triangular index ( $p = 0,013$ ), SI ( $p = 0,001$ ), LF/HF ( $p = 0,009$ ) értékeket mérünk.

**Következtetés:** Vizsgálataink igazolták, hogy élsportoló vízilabdázóknál az 5 perces HRV változásai jól tükrözik a nyugalmi autonóm egyensúly paraszimpatikus irányú eltolódását, több mutató összefügg az edzés órászámmal, egyesek nemek szerint is eltérőek.

## Autonomic nervous system balance and sports: Investigation of resting short-term heart rate variability among national water polo players

Panka Éva Kulcsár<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámódi<sup>1</sup>,  
Dóra Boroncsok<sup>1</sup>, Ágnes Varga<sup>1</sup>, Regina Benkő<sup>1</sup>,  
Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>,  
Orsolya Kiss<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Sports cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Department of Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** heart rate variability, water polo, sports cardiology, elite athlete

**Introduction:** The adaptations of the cardiovascular and neurohormonal systems are the determinants of sports adaptation, and their examination can be used to characterize current fitness.

**Aim:** We examined the short-term heart rate variability (HRV) characteristics of autonomic regulation in water polo players, and their changes with sex, age, and training hours.

**Method:** Time, frequency, non-linear HRV domains, and stress index (SI) were examined during a 5-min resting period with a Polar chest strap. The analyses were performed with Kubios and Python softwares (Mann-Whitney U test and Spearman correlation).

**Results:** We examined 228 healthy national water polo players (age: 15.4±1.5y, training: 15.2±4.3h/w, m: 128). The resting heart rate was 66 (58-74) bpm, the measured HRV parameters were: AVNN 914.4 [813.3-1026.1]ms; SDNN 65.3 [45.6-90.8] ms; RMSSD 68.5 [42.4-103.8] ms; pNN50 39.9 [21.0-59.2] %; HRV<sub>i</sub> 14.1 [10.6-18.4]; TINN 330.0 [235.5-449.3] ms; LFPow 1611.5 [828.1-2746.9] ms<sup>2</sup>; HFpow 1758.7 [644.8-3631.5] ms<sup>2</sup>; LF/HF 1.0 [0.6-1.8]; SI 6.6 [4.8-9.2]; SD1 48.5 [30.0-73.5] ms; SD2 76.7 [56.6-98.4] ms. The weekly training hours correlated with SI ( $r = 0.142$ ;  $p < 0.05$ ), SDNN ( $r = -0.141$ ;  $p < 0.05$ ), RMSSD ( $r = -0.151$ ;  $p < 0.05$ ), pNN50 ( $r = -0.162$ ;  $p < 0.05$ ), HRV<sub>i</sub> ( $r = -0.151$ ;  $p < 0.05$ ), TINN ( $r = -0.157$ ;  $p < 0.05$ ), HFpow ( $r = -0.15$ ;  $p < 0.05$ ), SD1 ( $r = -0.151$ ;  $p < 0.05$ ). Higher LF/HF was measured in males compared to females (1.1[0.6-2.1] vs 0.8[0.5-1.5],  $p < 0.05$ ). Compared to a control group ( $N=23$ ), athletes had higher AVNN ( $p < 0.001$ ), SDNN ( $p = 0.005$ ), RMSSD ( $p = 0.001$ ), pNN50 ( $p < 0.001$ ), TINN ( $p = 0.005$ ), HFpow ( $p = 0.008$ ), SD1 ( $p = 0.001$ ), SD2 ( $p = 0.008$ ), however smaller HRV<sub>i</sub> ( $p = 0.013$ ), SI ( $p = 0.001$ ), LF/HF ( $p = 0.009$ ) values were measured.

**Conclusion:** We proved that changes of 5-min HRV parameters of elite water polo athletes reflect the shift of the resting autonomic balance into the parasympathetic direction. Several HRV indicators are related to the training hours, some of them also differ according to sex.

## Kardiovaszkuláris adaptációs mechanizmusok vizsgálata fiatal élsportolóknál

Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Vágvölgyi Anna<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>3</sup>, Orosz Andrea<sup>4</sup>, Kapornai Krisztina<sup>5</sup>, Kiss Enikő<sup>6</sup>, Varró András<sup>7</sup>, Farkas András<sup>8</sup>, Lengyel Csaba<sup>9</sup>, Szili-Török Tamás<sup>10</sup>, Farkas Attila<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem AÖK, Belgyógyászati Klinika, Akut Belgyógyászati Osztály

<sup>2</sup>SZTE AÖK I. sz. Belgyógyászati Klinika

<sup>3</sup>SZTE, Családorvosi Intézet

<sup>4</sup>SZTE, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet

<sup>5</sup>SZTE SZAOK, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ

<sup>6</sup>SZTE, SZAOK, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ

<sup>7</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentő Kutatócsoport

<sup>8</sup>SZTE, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia

<sup>9</sup>SZTE, Belgyógyászati Klinika

<sup>10</sup>SZTE, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** sportszív, electrocardiographia, artériás stiffness

**Bevezetés:** Élsportolók körében patofiziológias struktúrális-funkcionális változásokat, repolarizációs eltéréseket, emelkedett vérnyomást, fokozott carotis intima-media vastagságot is megfigyeltek. Kutatásunk fő célja a fiatal élsportolók kardiovaszkuláris adaptációjának vizsgálata volt, a különféle sportágak közötti eltérések részletes jellemzése mellett.

**Módszerek:** Az SZTE-SZAOK Belgyógyászati Klinikán végzett méréseink során 18-35 év közötti férfi kosárlabdázók (Kos, n=11), férfi labdarúgók (Fut, n=18), női vízilabdázók (Víz, n=16) és női kézilabdázók (Kéz, n=14) valamint a megfelelő nemű kontrollcsoportjaik részvételével vizsgáltuk az EKG depolarizációs és repolarizációs paramétereket, a szívfrekvenciát, valamint ezek variabilitását. A carotis és femoralis artériákra nyomásérzékelőt (Complior Analyse) helyezve a pulzuszögök alapján a két pont közötti pulzusidőt, valamint az augmentációs indexet (Aix) és a brachialis vérnyomást (SBPbr) határoztuk meg. Eredmények: Függetlenül a sportágtól és a nemtől, minden sportoló csoportban megfigyelhető volt bradycardia (Kos vs Fut vs Kontr:  $57\pm 2$  vs  $56\pm 2$  vs  $66\pm 3$  ütés/perc; Víz vs Kéz vs Kontr:  $62\pm 2$  vs  $57\pm 3$  vs  $72\pm 3$  ütés/perc,  $P<0,05$ ). A szívfrekvencia variabilitás változása a női sportolók körében volt a legkiemelkedőbb. Nyugalmi EKG vizsgálatok során nem észleltünk szignifikáns különbséget a QTc és az STV QT szakaszokban. A felkaron mért SBPbr és a centrális SBPao értékek kosárlabdázóknál magasabbak voltak (Kos vs Kontr: SBPbr  $129\pm 3$  vs  $118\pm 2$  Hgmm; SBPao  $129\pm 3$  vs  $123\pm 4$  Hgmm,  $P<0,05$ ). Nem volt különbség a csoportok között sem az Aix, sem a PWVao értékekben.

**Megbeszélés:** Fiatal élsportolóknál a fiziológias adaptációt nem kísérte kóros érelváltozás. A férfi kosárlabdázóknál észlelt magasabb szisztolés vérnyomás előrelevezheti a későbbi patológias folyamatokat. Az EKG vizsgálataink során megfigyelt szívfrekvencia és annak változékonysága alkalmazkodott a fokozott terheléshez. Repolarizációs érzékenységre utaló eltérés nem volt.

## Cardiovascular adaptation mechanisms in young elite athletes

Alexandra Júlia Polyák<sup>1</sup>, Anna Vágvölgyi<sup>2</sup>, Gergely Ágoston<sup>3</sup>, Andrea Orosz<sup>4</sup>, Krisztina Kapornai<sup>5</sup>, Enikő Kiss<sup>6</sup>, András Varró<sup>7</sup>, András Farkas<sup>8</sup>, Csaba Lengyel<sup>9</sup>, Tamás Szili-Török<sup>10</sup>, Attila Farkas<sup>9</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine, Acute Internal Medicine Ward

<sup>2</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Szeged, Family Medicine Department

<sup>4</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged

<sup>5</sup>SZTE SZAOK, Department of Pediatrics and Pediatric Health Center

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics

<sup>7</sup>ELKH-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology

<sup>8</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology

<sup>9</sup>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>10</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** athlete's heart, electrocardiographia, arterial stiffness

**Background:** Pathophysiological changes, repolarization abnormalities, elevated blood pressure, and increased carotid intima-media thickness are observed in elite athletes. Our primary goal was to investigate cardiovascular adaptation in young elite athletes, detailing differences between sports.

**Methods:** In our measurements conducted at the Department of Internal Medicine, SZTE-SZAOK, we investigated ECG depolarization and repolarization parameters, heart rate, and their variability parameters across male basketball players (Bas, n=11), male football players (Foot, n=18), female water polo players (Water, n=16), and female handball players (Hand, n=14), all within the age range of 18-35 years. Using a pressure transducer (Complior Analyse) on carotid and femoral arteries, we determined pulse duration between the two points from the pulse waveforms, the augmentation index (Aix) and brachial blood pressure (SBPbr).

**Results:** Regardless of the sport and gender, bradycardia was observed in all athlete groups (Bas vs Foot vs Kontr:  $57\pm 2$  vs  $56\pm 2$  vs  $66\pm 3$  beats/min; Water vs Hand vs Kontr:  $62\pm 2$  vs  $57\pm 3$  vs  $72\pm 3$  beats/min,  $P<0,05$ ). The change in heart rate variability was most pronounced in female athletes. No significant differences were observed in QTc and STV QT intervals during resting ECG studies. Upper-arm SBPbr and central SBPao values were higher in basketball players (Bas vs Kontr: SBPbr  $129\pm 3$  vs  $118\pm 2$  mm Hg; SBPao  $129\pm 3$  vs  $123\pm 4$  mm Hg,  $P<0,05$ ). No significant differences were found between groups in either Aix or PWVao values.

**Conclusion:** The physiological adaptation in young elite athletes was not accompanied by pathological vascular changes. However, the higher systolic blood pressure observed in male basketball players may predict subsequent pathological processes. The heart rate and its variability observed during ECG studies adapted to increased exercise. No abnormalities suggestive of repolarization sensitivity were observed.



## Sportadaptációs folyamatok korreláció analízise válogatott vízilabdázókban. A Semmelweis Athlete's Heart Calculator fejlesztése

Zámódjcs Márk<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Schay Gusztáv<sup>2</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Kovács Éva<sup>1</sup>, Boroncs Dóra<sup>1</sup>, Kulcsár Panka Éva<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>3</sup>, Grebur Kinga<sup>3</sup>, László János Marcell<sup>4</sup>, Fábian Alexandra<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>6</sup>, Herczeg Szilvia<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Merkely Béla<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>2</sup>SE, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék

<sup>9</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>10</sup>SEVSZÉK, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** Sportkardiológia, sportszív, testösszetétel  
**Bevezetés:** A szívultrahang sportadaptációs folyamatokat követő egyéni értékeléséhez kevés irodalmi adat áll rendelkezésre, különösképpen utánpótlás sportolók esetében. Célkéntük: Célu látottuk ki, a nyugalmi és spiroergometriás edzettségmutatók és a nyugalmi szívultrahang paraméterek összefüggéseinek vizsgálatát válogatott vízilabdázók esetében és ezek alapján normál értékek meghatározását. Módszer: A bioimpedancián alapuló testösszetétel paramétereit hasonlítottuk össze az életkorral, nemmel, testmagasságával, valamint a nyugalmi echokardiográfiái és spiroergometriás mérések eredményeivel. A statisztikai elemzéseket R fejlesztői környezetben végeztük el, multivariáns lineáris regressziós modell alkalmazásával. Eredmény: 267 válogatott vízilabdázót vizsgáltunk (kor: 18,2±4,9év, ffi: 63,7%). A bal kamrai végdiasztolés/végszisztolés átmérő korrelált a vázizom tömeggel (SMM) (Est: 0,46, StE: 0,06, p<0,001; Est: 0,38, StE: 0,07, p<0,001) és a zsírtmentes testtömeggel (FFM) (Est: 0,30, StE: 0,04, p<0,001; Est: 0,23, StE: 0,04, p<0,001). A jobb kamrai végdiasztolés átmérő korrelált az SMM-mel (Est: 0,21, StE: 0,06, p<0,001) és az FFM-mel (Est: 0,13, StE: 0,03, p<0,001). Pozitív korreláció volt a septum vastagság és az SMM (Est: 0,10, StE: 0,02, p<0,001) és az FFM (Est: 0,06, StE: 0,02, p<0,001) között. A hátsó fal vastagság nemtől függően korrelált az SMM-el és az FFM-el (nő: SMM: Est: 1,15, StE: 0,02, p<0,001; FFM: Est: 0,10, StE: 0,02, p<0,001, férfi: SMM: Est: -0,09, StE: 0,03, p<0,01, Est: -0,05, StE: 0,02, p<0,01). Az abszolút maximális aerob kapacitás korrelált az SMM-mel (Est: 0,10, StE: 0,01, p<0,001) és FFM-mel (Est: 0,06, StE: 0,004, p<0,001). Fenti eredményeink segítségével ingyenes, online elérhető szívultrahangos kalkulátort fejlesztettünk ki.

**Következtetés:** Vizsgálataink igazolták a nyugalmi és terheléses sportadaptációs paraméterek és a szívdimenziók közötti szoros összefüggést, lehetőséget teremtve a szívultrahang paraméterek személyre szabott értékelésére elit vízilabdázók esetében.

## Correlation analysis of sports adaptation processes in elite water polo players. Development of the Semmelweis Athlete's Heart Calculator

Márk Zámódjcs<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Gusztáv Schay<sup>2</sup>, Ágnes Varga<sup>1</sup>, Éva Kovács<sup>1</sup>, Dóra Boroncsok<sup>1</sup>, Panka Éva Kulcsár<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>3</sup>, Kinga Grebur<sup>3</sup>, János Marcell László<sup>4</sup>, Alexandra Fábian<sup>5</sup>, Bálint Lakatos<sup>6</sup>, Szilvia Herczeg<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>7</sup>, Attila Kovács<sup>8</sup>, Béla Merkely<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>2</sup>SU, Department of Biophysics and Radiation Biology,

<sup>3</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>4</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>5</sup>SU, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>6</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>7</sup>SU, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>8</sup>SU, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>9</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>10</sup>SU, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** sports cardiology, athlete's heart, body composition analysis

**Introduction:** Few literature data are available for the individual evaluation of echocardiography following sports adaptation processes, especially for junior athletes.

**Objective:** Our goal was to investigate the correlations between resting and spiroergometric fitness indicators and resting echocardiographic parameters in the case of elite water polo players and to determine normal values based on them.

**Methods:** Bioimpedance-based body composition parameters were compared with age, gender, height, and the results of resting echocardiographic and spiroergometric measurements. Statistical analyses were conducted using the R programming environment, employing a multivariate linear regression model.

**Results:** We examined 267 water polo players (age: 18.2±4.9 years, m: 63.7%). Left ventricular end-diastolic/end-systolic diameter was correlated with skeletal muscle mass (SMM) (Est: 0.46, StE: 0.06, p<0.001; Est: 0.38, StE: 0.07, p<0.001) and with fat-free mass (FFM) (Est: 0.30, StE: 0.04, p<0.001; Est: 0.23, StE: 0.04, p<0.001). Right ventricular end-diastolic diameter was correlated with SMM (Est: 0.21, StE: 0.06, p<0.001) and FFM (Est: 0.13, StE: 0.03, p<0.001). There was a positive correlation between septal thickness and SMM (Est: 0.10, StE: 0.02, p<0.001) and FFM (Est: 0.06, StE: 0.02, p<0.001). Posterior wall thickness correlated with SMM and FFM depending on gender (female: SMM: Est: 1.15, StE: 0.02, p<0.001; FFM: Est: 0.10, StE: 0.02, p<0.001, ffi: SMM: Estimated: -0.09, StE: 0.03, p<0.01, Estimated: -0.05, StE: 0.02, p<0.01). Absolute maximal aerobic capacity was correlated with SMM (Est: 0.10, StE: 0.01, p<0.001) and FFM (Est: 0.06, StE: 0.004, p<0.001). With the help of our results above, we have developed an online heart ultrasound calculator.

**Conclusion:** Our studies confirmed the close relationship between resting and exercise induced sports adaptation parameters and heart dimensions, creating the possibility for personalized evaluation of echocardiographic parameters.

## Bal pitvari eszközös fülcsezárás biztonságossága és hatékonysága non-valvuláris pitvarfibrillációban: 10 év klinikai tapasztalatai Watchman occluder behelyezésével

Bogdan Manuella, Polgár Balázs, Bencze Juszitina, Lovász Orsolya, Tóth Zsomboki Emese, Duray Gábor Zoltán

Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Kardiológia Osztály, Budapest

## The safety and efficacy of left-atrial appendage closure in patients with non-valvular atrial fibrillation: 10 years of clinical experience with Watchman closure device implantation

Manuella Bogdan, Balázs Polgár, Juszitina Bencze, Orsolya Lovász, Emese Tóth Zsomboki, Gábor Zoltán Duray

North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Cardiology Department, Budapest

**Kulcsszavak:** bal pitvari fülcsezárás, pitvarfibrillatio, thromboembolia profilaxis

**Háttér:** Non-valvuláris pitvarfibrillációban (NVPF) az eszközös bal pitvari fülcsezárás tartós megoldást jelenthet mind magas vérzéses rizikójú (visszatérő anémia miatt ismételt hospitalizációt és transzfúziót igénylő), mind pedig effektív antikoaguláns (OAC) kezelés ellenére rekuráló ischaemiás stroke-on átesett betegek számára.

**Célkitűzés és módszerek:** Az ÉPC-HK Kardiológiai osztályán 2012 és 2023 között NVPF miatt transzkatóéteres Watchman occluder behelyezésen átesett 68 beteg adatait elemeztük.

**Eredmények:** Betegeink életkora  $73,9 \pm 8,4$  év volt, 56%-ban férfiak, BMI  $27,4 \pm 3,8$  kg/m<sup>2</sup>. Kardiovaszkuláris rizikófaktorok magasán reprezentáltak: HT: 88%, DM: 28%, HL: 57%, dohányzás: 18%, krónikus veseelégtelenség: 22%. Igazolt koronária betegség 28%, lezajlott ischaemiás stroke/egyéb thromboembóliás betegség 29/6%-ban állt fenn. EF: 55%, bal/jobb pitvar átlagos méret 58/57 mm. 18 beteg sinus ritmus mellett került beavatkozásra. A fülcsezárás indikációja 75%-ban OAC kezelés mellett jelentkező major vérzés, 6%-ban NOAC mellett rekuráló thromboembóliás esemény volt. Mind a stroke rizikó, mind a vérzéses események átlagos kockázata magas volt (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC score  $4,88 \pm 1,95$ ; HAS-Bled score  $4,35 \pm 0,98$ ).

A vizsgált betegcsoportban az eszköz implantációjának sikeressége 97% volt. Procedurális halálozás nem történt. Akut szövődményt 5 esetben észleltünk (egy katéter thrombus következményes pulmonalis embóliával (1,5%); két perikardiális tamponád (3%); egy lokális érszövődmény (1,5%) és 1 esetben (1,5%) masszív gastrointestinális vérzés a műtét kapcsán alkalmazott heparin mellett). Az 1 éven belüli halálozás 8,8% (6 beteg) volt, a halál oka egyéb társbetegség következménye volt.

**Következtetés:** Az eredmények alapján a beavatkozás alacsony akut szövődmény rátával, biztonságosan kivitelezhető. A thromboembóliás események megelőzése szempontjából az eljárás biztonságos és hatékony, de vérzéses/adverz események miatt ezen polimorbid, fragilis betegcsoport szoros utánkövetése szükséges.

**Keywords:** LAAC, atrial fibrillation, prevention of thromboembolic events

**Background:** Left-atrial appendage closure (LAAC) represents the long-term solution to avoid cardiac embolism in patients with non-valvular atrial fibrillation (NVAF) and high bleeding risk or recurrent ischaemic stroke.

**Aims and methods:** Data of 68 patients with NVAF who underwent LAAC with the Watchman device between 2012 and 2023 at the Cardiology Ward of Central Hospital of Northern Pest – Military Hospital were analysed.

**Results:** The patient's mean age was  $73.9 \pm 8.4$  years; they were 56% men with BMI of  $27.4 \pm 3.8$  kg/m<sup>2</sup>. Cardiovascular risk factors were highly represented: HT: 88%, DM: 28%, HL: 57%, smoking: 18%, CKD: 22%. Coronary artery disease was reported in 28% of patients, 29% had ischaemic stroke and 6% suffered from a thromboembolic event (TE). EF was 55%, the average length of left/right atrium was 58/57mm. 18 patients underwent LAAC in sinus rhythm. Indication of the procedure was major bleeding during OAC therapy in 75% and recurrent thromboembolic events during NOAC therapy in 6%. Both stroke and bleeding risk scores were high (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC score  $4.88 \pm 1.95$ ; HAS-Bled score  $4.35 \pm 0.98$ ).

In the analysed group the implantation was successful in 97%. There was no procedural mortality. We observed 5 cases of acute complications (1 case of catheter-related thrombosis and consequent pulmonary embolism (1.5%), 2 cases of pericardial tamponade (3%), 1 case of vascular complication (1.5%) and 1 case (1.5%) of massive gastrointestinal bleeding after procedural heparin use).

1 year mortality was 8.8% (6 patients). In each patient, the cause of death was related to other comorbidities.

**Conclusion:** Data analysis showed low acute complication rate of LAAC, it's a safe procedure. In the aspect of prevention of TE events it is safe and effective, although this fragile patient population requires close follow up due to frequent bleeding/adverse events.

## Felnőttkori Perkután Sinus Venosus Defektus Zárás – Program Indítása és Kezdeti Tapasztalatok

Kecskeméti Dorottya<sup>1</sup>, Nagy Zsolt<sup>1</sup>, Szabó Balázs<sup>1</sup>, Pataki Szabina<sup>2</sup>, Temesvári András<sup>1</sup>, Szegedi Margit<sup>1</sup>, Környei László<sup>3</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>4</sup>, Kabir Saleha<sup>5</sup>, Rosenthal Eric<sup>6</sup>, Píróth Zsolt<sup>6</sup>, Andréka Péter<sup>6</sup>, Bálint Olga Hajnalka<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képzőközpont Osztály

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

<sup>5</sup>Evelina London Children's Hospital, Guys & St Thomas' Hospital NHS Foundation Trust, London

<sup>6</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály

<sup>7</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** ACHD, sinus venosus defektus, transzkatóteres SVASD zárás

**Háttér:** A Sinus venosus pitvari septum defektust (SVASD) a felső kamrai véna és a jobb oldali tüdővéna közötti közös fal hiányossága által okozott pitvarok közötti kommunikáció, amely rendellenes tüdővéna visszaáramlással és bal-jobb széntel jár. A perkután SVASD-zárás a nyitott szívűtétet vonzó alternatívája. Magyarországon 2022-ben SVASD-zárás program indult.

**Cél:** A beavatkozás biztonságosságát és zárás utáni klinikai kimenetelt elemezni 6 hónappal az intervenciókat követően.

**Módszerek:** 2022 óta 11 SVASD-zárás kísérletünk meg TTE monitorozás mellett részletes, kardiális CT vizsgálat alapján történt kiválasztást követően. Az első 9 proktórált beavatkozás követően a helyi csapat saját maga végezte el a zárásokat. A beavatkozás után minden beteget prospektíven követtünk. Az elemzéshez klinikai adatokat gyűjtöttünk.

**Eredmények:** 11 betegből (medián életkor: 40 ± 17,3 év, 36% nő) 9-nél (81,8%) volt sikeres a SVASD transzkatóteres zárása. Korai reziduális szönt nem észleltünk. A kórházi tartózkodás medián ideje 2,6 ± 1,3 nap volt az intervenciót követően. A beavatkozás során 3 kisebb komplikáció lépett fel (hematoma a szűrás helyén n=2; reversibilis felkar parézis n=1). A beavatkozás utáni CT (1-3 hónapos postintervenció kontroll) nem mutatott reziduális szönt vagy jobb felső tüdővéna (RVUP) szűkületet, valamint a cava- sztentek helyzete is megfelelő volt. A 6 hónapos követés során a betegek funkcionális osztálya javult (NYHA >II osztály, 66,7%-ról 11,1%-ra csökkent), és a jobb karma tágulat átlag 52,9 mm-ről 36,6 mm-re csökkent (TTE szerinti bazális jobb karma átmérő). A 6 hónapos követésig nem fordult elő súlyos kardiovaszkuláris esemény (szívelégtelenség, tartós pitvari ritmuszavar vagy halál).

**Következtetések:** A SVASD perkután zárás hatékony és biztonságos alternatívája a nyitott szívűtétnek. A proktori segítség hatékonyan bizonyult egy új program kezdetén. A szönt zárásával javult a betegek funkcionális állapota, valamint a jobb kamra tágulata is regrediált.

## Percutaneous Closure of Sinus Venosus Atrial Septal Defect in Adulthood – Program Launch and Initial Results

Dorottya Kecskeméti<sup>1</sup>, Zsolt Nagy<sup>2</sup>, Balázs Szabó<sup>2</sup>, Szabina Pataki<sup>3</sup>, András Temesvári<sup>2</sup>, Margit Szegedi<sup>2</sup>, László Környei<sup>4</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>5</sup>, Saleha Kabir<sup>6</sup>, Eric Rosenthal<sup>6</sup>, Zsolt Píróth<sup>7</sup>, Péter Andréka<sup>7</sup>, Olga Hajnalka Bálint<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Hungary, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department

<sup>4</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center

<sup>5</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Gottsegen National Cardiovascular Center

<sup>6</sup>Evelina London Children's Hospital, Guys & St Thomas' Hospital NHS Foundation Trust, London

<sup>7</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>8</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, (Department of Adult Cardiology), Budapest

**Keywords:** ACHD, Sinus Venosus Atrial Septal Defect, Percutaneous Closure of SVASD

**Background:** Sinus Venosus Atrial Septal Defect (SVASD) is defined by an interatrial communication caused by the deficiency of the common wall between the superior vena cava and the right-sided pulmonary veins associated with anomalous pulmonary venous return and left-to-right shunting. Percutaneous SVASD closure is an attractive alternative to open heart surgery and recently a new SVASD closure program was initiated in our institution. Our aim was to review the safety of the procedure and to report the clinical outcome 6 months after the intervention.

**Material and Methods:** Since 2022, 11 SVASD closure attempts have been performed with TTE guiding after a thorough feasibility assessment based on cardiac CT. After the first 9 proctored interventions the local team was able to perform the procedure by themselves. Clinical data was collected retrospectively after the intervention.

**Results:** Nine (81.8%) out of 11 patients (median age of 40 ± 17.3 years, 36% women) had a successful SVASD closure. No early residual shunts were seen. The median time of hospitalization after the procedure was 2.6 ± 1.3 days. Three minor periprocedural complications (puncture site hematoma, n=2; reversible upper arm paresis, n=1) were detected. Post-intervention CT (performed between 1 to 3 months) showed no residual shunt or right upper pulmonary vein (RVUP) stenosis, and appropriate caval stent position in all cases. At 6 months follow-up patients' functional class improved (NYHA class >II decreased from 66.7% to 11.1%), and RV dilatation regressed from mean 52.9 mm to 36.6 mm (basal RV diameter by TTE). No major cardiovascular event (heart failure, persistent arrhythmia, or death) occurred up to 6 months after the procedure.

**Conclusions:** The data shows that SVASD closure is an effective and safe alternative to surgery and proctoring is an advantageous way of starting a new interventional program. Shunt closure improved functional class and right ventricular dilatation.

## Első tapasztalatok az indirekt mitralis annuloplastikával – Carillon beültetés

Molnár Levente<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>3</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Fejér Csaba<sup>2</sup>, Szigethi Tímea<sup>3</sup>, Czibalmos Csilla<sup>4</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** *Mitralis insufficiencia, annuloplastica, Carillon*

**Bevezetés:** Klinikánkban a súlyos mitralis elégtelenség megoldására két intervencios technika áll rendelkezésre. 83 éves betegünkönél sem a sebészi, sem a meglévő transcatheteres megoldások nem voltak kivitelezhetőek.

**Módszer:** Hazánkban először alkalmaztunk indirekt mitralis annuloplasticát végző eszköz (Carillon) beültetést. Biztonság érdekében a beavatkozást generál anaesthesia és TEE mellett végeztük. A Carillon fém-szerkezet, mely a jugularis vénán (9 Fr. sheath) keresztül felvezetőrendszer által kerül bevezetésre a sinus coronarius fő ágába. A sinus coronarius direkt festése alapján méretezést végeztünk, majd a megfelelő méretű eszköz kiválasztása után, a felvezető rendszerbe illesztettük. Pozicionálás után a distalis horgonyt rögzítettük, ezt követően fokozatosan húzással a mitralis annulust a tervezett mértéknek megfelelően rövidítettük, majd a proximális horgonyt fixáltuk. A távolságok csökkentését, a mitralis regurgitatio redukcióját nyelteses ultrahang kontroll mellett végeztük. Második lépésként a radialis arterián keresztül a bal koszorúér kontrasztos festését végeztük, mellyel a CX ág esetleges comprimálódását ellenőriztük. Optimális eredmények alapján utolsó lépésként az eszközt leválasztottuk a hordozó rendszerről. A beavatkozás előtti funkcionális MI-IV az 1 hónapos kontroll során MI-II-nek bizonyult.

**Összefoglalás:** A sebészi terápiára nem alkalmas, súlyos mitralis elégtelenséggel rendelkező betegeknél a Carillon rendszer biztonságos alternatív transcatheteres terápia lehet.

## First experience with indirect mitral annuloplasty – Carillon implantation

Levente Molnár<sup>1</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>2</sup>, Astrid Apor<sup>2</sup>, Éva Straub<sup>3</sup>, Roland Papp<sup>2</sup>, Csaba Fejér<sup>2</sup>, Tímea Szigethi<sup>3</sup>, Csilla Czibalmos<sup>4</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>5</sup>, Endre Zima<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure, Budapest

**Keywords:** *Mitralis insufficiencia, annuloplastica, Carillon*  
**Introduction:** *two interventional techniques are available in our clinic to treat severe mitral regurgitation.*

*In our 83-year-old patient, neither surgical nor existing transcatheter solutions were feasible.*

**Methods:** *For the first time in our country, we used indirect mitral annuloplasty device (Carillon) implantation. For safety reasons, the procedure was performed under general anesthesia and TEE. The Carillon is a metallic device introduced through the jugular vein (9 Fr. sheath) into the main branch of the coronary sinus by a guide-wire. Sizing was performed based on direct staining of the sinus coronarius, and after selection of the appropriate size device, it was inserted into the upstream system. After positioning, the distal anchor was fixed, followed by a gradual pull to shorten the mitral annulus to the planned extent, and then the proximal anchor was fixed. The reduction of the distances and the reduction of the mitral regurgitation were performed under ultrasound control. As a second step, contrast staining of the left coronary artery through the radial artery was performed to check for possible compression of the CX branch. Based on optimal results, the device was finally disconnected from the delivery system. Functional MI-IV before intervention was confirmed as MI-II at 1-month follow-up.*

**Summary:** *The Carillon system may be a safe alternative transcatheter therapy for patients with severe mitral regurgitation who are not suitable for surgical therapy.*

## TAVI-t követő pacemaker implantációk tapasztalatai

Sághy László<sup>1</sup>, Gausz Flóra Diána<sup>2</sup>, Saleem George<sup>3</sup>, Kormányos Árpád<sup>4</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Miklós Márton<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>2</sup>, Makai Attila<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Sasi Viktor<sup>5</sup>, Szűcsborus Tamás<sup>5</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>5</sup>, Krányák Dóra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** TAVI, pacemaker, vezetõrendszer

Transzkatóteres aorta billentyû implantációt (TAVI) követõen a vezetõrendszer hosszútávú változásairól korlátozott adatok állnak rendelkezésre.

Vizsgálatunkban 2014.07.01-2023.06.20. között elemeztük intézményünkben a TAVI-t követõen PM implantáción átesett betegek utánkövetési adatait, a hosszútávú pacelési igényt, ill. a testfelszíni EKG eltérések változásait. A 377 TAVI beavatkozás után 5,7 napos átlagos megfigyelést követõen 33 esetben (8,7%) került sor PM implantációra. Átlagéletkor 79,6±1,1 év (57% férfi), pre-proceduralis EKG-n észlelt PQ táv 180,17±8,8 msec, QRS szélesség 101,82±5,2 msec. Kezdeti jobb Tawara-szár block 7 betegnél (21%) fordult elõ. A PM beütetés indikációját 27 esetben (81%) III. fokú -, 3 esetben (9%) II. fokú AV block (AVB), 3 esetben (9%) bradycardia képezte. 4 betegnél (12%) biventricularis PM beütetés történt. 96%-ban öntáguló billentyû került felhasználásra. Az 566±620 napos klinikai utánkövetési idõ alatt 9 beteg (27%) hunyt el.

6 hetes PM kontroll során a betegek 93%-a nem volt PM dependens. 608±467 napos utánkövetési idõvel follow-up EKG készült 14 esetben. Eredetileg a PM implantáció alapját képezõ AVB teljes vagy részleges regresszióját észleltük (regrAVB) 50%-ban, míg további 7 esetben (50%) III. fokú AVB perszisztált (perzAVB). A perzAVB, ill. regrAVB csoport demographiai, echocardiographias, ill. procedurális adatai között nem volt szignifikáns különbség, a pre-procedurális QRS szélesség szélesebb volt a perzAVB csoportban (regrAVB PQ=80,6±1,63 msec, perzAVB PQ=108±29,8 msec, p érték=0,49). Post-procedurálisan a QRS szélesség szignifikáns változását észleltük (perzAVB QRS: 153±18,5 msec, p érték=0,039, regrAVB QRS:151±22,9 msec, p érték=0,002). A változás mértékében nem volt különbség (p érték=0,8).

Az utánkövetés alatt jelentõs számban a vezetés visszaterése volt észlelhetõ. A hagyományos utánkövetési paraméterek, PM dependencia, ill. VP arány korreláltak az EKG alapján meghatározható PM igénnyel.

## Pacemaker implantation after TAVR, single center experience

László Sághy<sup>1</sup>, Flóra Diána Gausz<sup>2</sup>, George Saleem<sup>3</sup>, Árpád Kormányos<sup>4</sup>, Attila Benák<sup>2</sup>, Márton Miklós<sup>2</sup>, Gábor Bencsik<sup>2</sup>, Attila Makai<sup>2</sup>, Róbert Pap<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>, Viktor Sasi<sup>5</sup>, Tamás Szűcsborus<sup>5</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>5</sup>, Dóra Krányák<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine

<sup>4</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

### **Keywords:** TAVI, pacemaker, conduction system

Limited follow-up data on long-term changes in the conduction system following transcatheter aortic valve implantation (TAVI) are available. In our study, between 01.07.2014 and 20.06.2023, we analyzed the follow-up data of patients undergoing pacemaker (PM) implantation after TAVI, highlighting the long-term pacing needs and surface ECG abnormalities.

During the study period, 33 cases (8.7%) of PM implantation were performed after 377 TAVI interventions and an average observation of 5.7 days. The mean age was 79.6±1.1 years (57% male), PQ distance on pre-procedural ECG was 180.17±8.8 msec, QRS width 101.82±5.2 msec. Right Bundle Branch block occurred in 7 patients (21%). Indication for PM implantation was III. and II. degree AV block in 27 (81%) and 3 (9%) cases, significant bradycardia in 3 (9%) cases, respectively. 4 patients (12%) had biventricular PM implantation.

During the 6-week PM control, 93% of the patients were not pacemaker dependent. Follow-up EKG was performed in 14 cases with an average follow-up period of 608 days. In this population, we observed complete or partial regression of the original indication for PM (regrAVB) in 50%, while persistent (perzAVB) third-degree AVB was observed in another 50%. There were no differences in demographic, echocardiographic, or procedural data between two groups, except for a wider pre-procedural QRS in the perzAVB group (regrAVB PQ=80.6±1.63 msec, perzAVB PQ=108±29.8 msec, p value=0.49). Post-procedurally, we observed a significant change in QRS width in both groups (perzAVB QRS: 153±18.5 msec, p=0.039, regrAVB QRS: 151±22.9 msec, p=0.002). There was no difference in the degree of change between the two groups (p=0.8).

During our follow-up period, a significant number of patients experienced a recovery of conduction, especially in the patient population with no pre-procedural conduction abnormalities. PM dependency, and VP ratio were correlating with pacing need, determined based on EKG.

## Sorstársi támogatással kapcsolatos tapasztalatok vizsgálata szívtranszplantált recipiensek körében

**Assabiny Alexandra**<sup>1</sup>, Ocsovszky Zsófia<sup>2</sup>, Papp-Zipernovszky Orsolya<sup>3</sup>, Hegedűs Fanni<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>4</sup>, Otohal József<sup>2</sup>, Ehrenberger Blanka<sup>5</sup>, Koltai Katalin<sup>2</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Edvi Borbála<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Teszák Timea<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>6</sup>, Pethesné Dávid Beáta<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>2</sup>SEVSZÉK

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Szív- és Érgyógyászati Tagozat

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Budapest

### **Kulcsszavak:** Szívtranszplantáció, mentor program

A sorstársi támogatást biztosító mentorprogramoknak (MP) széleskörű irodalma van. A szívtranszplantációs folyamatban fontos szerepet játszhat a társas támogatás, ennek sorstársi dimenziójáról azonban kevés adat áll rendelkezésre.

**Célkitűzés:** HTX recipiensek sorstársi támogatással (ST) kapcsolatos tapasztalatainak kérdőíves vizsgálata, egy leendő MP kialakításának céljából.

**Módszer:** Keresztmetszeti kutatásunk során a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán gondozott recipienseket vizsgáltunk (n=120). A ST kapcsolatos tapasztalatot a várólista (VL) előtt, VL-n, az intenzív osztályos kezelés alatt és a HTX-et követő első évre vonatkoztatva mértük. A ST meglétének és minőségének (pozitív/ közömbös/ negatív) összefüggéseit vizsgáltuk az alábbi paraméterekkel: kor, nem, HTX óta eltelt idő, egészségértés (BRIEF), gyógyszereszedési adherencia (MARS-5), sorstársi mentorrá válás motivációja (Likert-skála 10)

**Eredmény:** A válaszadók 79%-a férfi, átlagéletkoruk 55±11 év, HTX óta eltelt idő 5,5±4,1 év volt. A recipiensek 80%-a kapott (KT) valamikor ST-t, 37%-a végig kapott a folyamat során. KT és nem kapott támogatást (nKT) aránya HTX előtt 50,9:47,5%, utána 78,8:20,8%. KT csoportból senki nem ítélte negatív hatásúnak a támogatást. A recipiensek 24,6%-a nKT valamelyik időszakban, de igényelt volna ST-t. A válaszadók átlagosan 8,1±2,8 mértékben tudják magukat leendő mentorként elképzelni, 55,8%-uk jelölt maximális pontot a Likert-skálán. A támogatás ténye nem mutatott szignifikáns összefüggést a fent felsorolt vizsgált paraméterekkel.

**Következtetés:** Eredményeink alapján a sorstársi támogatás spontán szerveződő formájának nincs észlelt negatív hatása a HTX folyamatra. A betegek egynegyede bár igényelt volna, nem kapott ilyen jellegű támogatást. Kutatási eredményeink alátámasztják egy sorstársi mentorprogram létjogosultságát, hozzájárulnak a Semmelweis Transzplantációs Sorstársi Mentorprogram tudatos tervezéséhez.

## Peer support in heart transplant population

**Alexandra Assabiny**<sup>1</sup>, Zsófia Ocsovszky<sup>2</sup>, Orsolya Papp-Zipernovszky<sup>3</sup>, Fanni Hegedűs<sup>1</sup>, Ádám Pál-Jakab<sup>4</sup>, József Otohal<sup>2</sup>, Blanka Ehrenberger<sup>5</sup>, Katalin Koltai<sup>2</sup>, Zsófia Szakál-Tóth<sup>1</sup>, Borbála Edvi<sup>1</sup>, Szilvia Kugler<sup>1</sup>, Timea Teszák<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>6</sup>, Beáta Pethesné Dávid<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>8</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Heart Transplant Working Group

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>5</sup>Semmelweis University Doctoral School, Cardiovascular Medicine and Research Program

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>7</sup>Semmelweis University

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest,

### **Keywords:** Peer support, heart transplantation

*There is an extensive literature on peer mentor programs (MP). Social support has an important role in the heart transplantation (HTX) process, but limited data is available on relevance of peer to peer support. Our aim was to examine of HTX recipients' experiences related to peer support (PS).*

**Method:** During our cross-sectional research, we enrolled 120 HTX patients at the Heart and Vascular Center in Városmajor. ST-related experience was measured before the waiting list (WL), on WL, during the intensive care and for the first year after HTX. We examined the correlations between the presence and quality of ST (positive/indifferent/negative) with the following parameters: age, sex, time since HTX, health understanding (BRIEF), medication adherence (MARS-5), motivation to become a peer mentor (Likert scale 10)

**Results:** 79% of the respondents were men, their average age was 55±11 years, the time since HTX was 5.5±4.1 years. 80% of the recipients received (RS) PS at some point, 37% received it throughout the process. The ratio of RS and non-subsidized (nRS) before HTX was 50.9:47.5%, after 78.8:20.8%. No one from the PS group considered the support to have a negative effect. 24.6% of the recipients were nPS in some period, but would have required PS. On average, the respondents can imagine themselves as future mentors to the extent of 8.1±2.8, 55.8% of them indicated the maximum point on the Likert scale. The fact of the subsidy did not show a significant correlation with the parameters listed above.

**Conclusion:** Based on our results, the spontaneous form of peer support has no perceived negative effect on the HTX process. A quarter of the patients did not receive this kind of support, even though they would have applied for it. Our research results support the conscious planning of the Semmelweis Transplantation Peer Mentoring Program.

## A parenterális vaspótlás hatása a vashiányos, szívelégtelenségben szenvedő betegek életminőségére és funkcionális kapacitására az ambuláns gondozás során

Komáromi Anna<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Füzesi Tamás<sup>1</sup>, Kazay Ádám<sup>2</sup>, Forrai Zsolt<sup>3</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Boldizsár Elizabet<sup>1</sup>, Flegler Dorottya<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>, Píróth Zsolt<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>4</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Fel-nőtt Kardiológiai Osztály

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Fel-nőtt Kardiológia Osztály, Budapest,

**Kulcsszavak:** Szívelégtelenség, vashiány, parenterális vaspótlás, életminőség, funkcionális kapacitás

**Bevezetés:** Az ESC 2021-es szívelégtelenség (SZE) irányelve a SZE betegeknek javasolja a vashiány (VH) szűrését. A 2023-ban megújított irányelv minden tünetes, VH-t mutató HFrEF és HFmrEF betegnél javasolja a parenterális vaspótlást (VP) a SZE tüneteinek és az életminőség javítása céljából. Azonban a VP a világszerte nem teljes mértékben költségtámogatott, befolyásolva a gyakorlati alkalmazást.

**Cél:** Retrospektív elemzésünkben felmértük a SZE Ambulanciánkon (SZA) követett konzekutív betegcsoportban a VP-t igénylő betegek arányát, és vizsgáltuk a vas-karboximáltózzal végzett VP hatását az életminőségre és a funkcionális kapacitására.

**Betegek és módszerek:** 188 – 2023-ban SZA-nkon követett – SZE beteg adatait (kor: 60[51-69]év, férfi: 71%, LVEF: 37[26-48]%, hemoglobín: 144[129-152]g/l, ferritin: 137[58-269]ng/ml, transferrin-szaturáció (TSAT): 22[15-28]%) elemeztük. A VH-t az ESC 2021-es SZE irányelve alapján definiáltuk, majd VP-t a tünetes HFrEF és HFmrEF betegeknek alkalmaztuk. A VP-ban részesülők életminőségét KCCQ-12 kérdőívvel, funkcionális kapacitásukat 6 perces járástesztrel mértük (6MWT) VP előtt és után. A vas anyagcsere paramétereit 3 hónappal a VP után is ellenőriztük.

**Eredmények:** A betegek 46%-a (86 beteg) volt alkalmas VP-ra, melyet 65%-uk fogadott el. A VP hatására a ferritin (58[31-112] vs. 152[87-248] ng/ml; VP előtt és után), a TSAT-szint (16[12-21] vs. 19[14-25]%), és a KCCQ-12 kérdőív összpontszáma szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) emelkedett (52[48-58] vs. 60[53-61] pont). A KCCQ-12 fizikai teljesítőképességet, a tüneteket és az életminőséget jelző részpontszáma, valamint ezek együttes klinikai pontértéke (40[36-44] vs. 45[41-47] pont,  $p < 0,001$ ) is nőtt. A 6MWT-ben kedvező tendencia igazolódott (419[400-478] vs. 450[400-500] m,  $p = 0,073$ ).

**Következtetések:** A VH szűrése minden SZE betegnél elengedhetetlen. Eredményeink megerősítik, hogy a VP javítja a funkcionális kapacitást, a KCCQ-12 kérdőívvel jellemzett életminőséget és a SZE tüneteit.

## Impact of intravenous iron supplementation on quality of life and functional capacity in irondeficient heart failure patients followed-up at a heart failure outpatient clinic

Anna Komáromi<sup>1</sup>, Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>1</sup>, Tamás Füzesi<sup>1</sup>, Ádám Kazay<sup>2</sup>, Zsolt Forrai<sup>3</sup>, Tamás Gergely<sup>1</sup>, Elizabet Boldizsár<sup>1</sup>, Dorottya Flegler<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>, Zsolt Píróth<sup>1</sup>, Balázs Muk<sup>4</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest

<sup>3</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** Heart failure, iron deficiency, intravenous iron supplementation, quality of life, functional capacity

**Introduction:** The 2021 ESC HF Guidelines (GLs) recommend to screen all HF patients for iron deficiency (ID), while its 2023 Focused Update recommends intravenous iron supplementation (IS) for all symptomatic HFrEF and HFmrEF patients with ID to improve HF symptoms and quality of life (QOL). Despite, IS is not fully reimbursed worldwide affecting its usage in the everyday practice.

**Purpose:** To assess the proportion of patients followed up in 2023 at our HF outpatient clinic suitable for IS and to investigate the impact of IS with ferric carboxymaltose in HFrEF and HFmrEF on QOL and functional capacity (FC).

**Patients and methods:** Data from a consecutive cohort of 188 HF patients (age: 60[51-69]years, male: 71%, LVEF: 37[26-48]%, haemoglobin: 144[129-152]g/L, ferritin: 137[58-269]ng/mL, transferrin saturation (TSAT): 22[15-28]%) were analysed. ID was defined according to the 2021 ESC HF GLs' criteria. IS was considered to be recommended in case of ID for symptomatic HFrEF and HFmrEF patients. Patients completed the KCCQ-12 assessing their QOL and performed a 6-minute walk test (6MWT) before and after IS. Iron status was controlled 3 months after IS.

**Results:** IS would have been necessary in 46% of the patients (86 patients), out of which 65% accepted and received IS. IS increased ( $p < 0,05$ ) ferritin (58[31-112] vs. 152[87-248] ng/mL; before and after IS) and TSAT levels (16[12-21] vs. 19[14-25]%).

In the effect of IS, KCCQ-12's overall summary score rose (52[48-58] vs. 60[53-61] points,  $p < 0,001$ ). The physical limitation, symptom frequency and QOL domain score also increased, as well as their combined clinical summary score (40[36-44] vs. 45[41-47] points,  $p < 0,001$ ). In 6MWT, a favourable trend was observed after IS (419[400-478] vs. 450[400-500] m,  $p = 0,073$ ).

**Conclusions:** Screening of ID is crucial for all HF patients. Our results confirm that IS significantly improved QOL and symptoms based on the KCCQ-12 scores and favourably modified the FC measured by 6MWT.

## A csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség gyógyszeres kezelésének változása és ennek hatása a prognózisra a hazai gyakorlatban az Európai Kardiológus Társaság 2021-ben publikált Szívelégtelenség Irányelve tükrében

Muk Balázs<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Füzesi Tamás<sup>2</sup>, Pilecky Dávid<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>2</sup>, Komáromi Anna<sup>2</sup>, Papp Emese<sup>2</sup>, Szőnyi Mihály Dániel<sup>1</sup>, Forrai Zsolt<sup>3</sup>, Kazay Ádám<sup>4</sup>, Vámos Máté<sup>5</sup>, Andrka Péter<sup>2</sup>, Píróth Zsolt<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felhőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felhőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Pécs

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** Csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség, gyógyszeres kezelés, prognózis

**Bevezetés:** Az ESC 2021-es Szívelégtelenség (SZE) Irányelve egyértelmű útmutatást ad a HFrEF gyógyszeres kezelésére. A konvencionális hármas neurohormonális antagonistá tripla terápia (TT) (RASi+βB+MRA) a legújabb vizsgálatok eredményei alapján a minden beteg számára javasolt készítményeket illetően az SGLT2i-ekkel egészült ki.

**Cél:** A HFrEF gyógyszeres kezelés elsővonalbeli négyes terápiájának (QT) (RASi+βB+MRA+SGLT2i) alkalmazási arányának és a terápia prognózisra gyakorolt hatásának felmérése volt a 2021-es SZE Irányelv tükrében.

**Módszerek:** Intézetünk SZE Részlegén 2021.04.01-2023.12.31. között SZE miatt hospitalizált, konsekutív HFrEF betegcsoport retrospektív adatelemzését végeztük. A betegeket a 2021-es Irányelv publikálása előtt, illetve azt követően hospitalizált csoportba soroltuk. A gyógyszeres terápia alkalmazása közötti különbségeket Fisher teszttel elemeztük. Az egyéves halálózást Kaplan-Meier analízissel és log-rank teszttel hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** A 346 fős kohort (férfi: 76%, kor: 61 [50-70] év, iszkémiás: 46%, diabétesz: 36%, pitvarfibrilláció: 42%, LVEF: 25 [20-30]%, eGFR: 57 [45-73]ml/min/1,73m<sup>2</sup>; NT-proBNP: 4848 [2389-9307]pg/ml) magas arányban részesült TT-ben (83%) és QT-ben (51%) elbocsátáskor. A 2021-es ESC SZE Irányelv publikálását követően az SGLT2i-k alkalmazása szignifikánsan javult (19% vs. 60%, p<0,001; az Irányelv publikálása előtt vs. után hospitalizált csoportban), így a QT-n lévőek aránya is jelentősen emelkedett (19% vs. 54%, p<0,001). A TT (0% vs. 3%), illetve QT (0% vs. 2%) céldózisú alkalmazásában nem volt különbség a csoportok között. A QT-t kapók egyéves halálózása kedvezőbb alakult (non-QT és non-TT: 32% vs. TT: 14% vs. QT: 12%, p<0,001).

**Következtetés:** A 2021-es ESC SZE Irányelv áttérést hozott a HFrEF gyógyszeres kezelésében. Eredményeink bizonyítják, hogy az SGLT2i-k bevezetése, a QT alkalmazása a hazai gyakorlatban is megvalósítható a SZE miatt hospitalizált betegeknél, mely mellett kedvezőbb prognózis észlelhető.

## Changes in the drug therapy of heart failure with reduced ejection fraction and its impact on prognosis in the everyday practice in the light of the 2021 European Society of Cardiology Heart Failure Guidelines

Balázs Muk<sup>1</sup>, Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>2</sup>, Tamás Füzesi<sup>2</sup>, Dávid Pilecky<sup>1</sup>, Tamás Gergely<sup>2</sup>, Anna Komáromi<sup>2</sup>, Emese Papp<sup>2</sup>, Mihály Dániel Szőnyi<sup>1</sup>, Zsolt Forrai<sup>3</sup>, Ádám Kazay<sup>4</sup>, Máté Vámos<sup>5</sup>, Péter Andrka<sup>2</sup>, Zsolt Píróth<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>3</sup>University of Pécs, Medical School

<sup>4</sup>Semmelweis University

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

**Keywords:** Heart failure with reduced ejection fraction, drug therapy, prognosis

**Introduction:** According to the 2021 ESC HF Guidelines (GLs), the conventional triple therapy (TT) (RASi+βB+MRA) of HFrEF has been supplemented with the SGLT2 inhibitor dapa- and empagliflozin as a fourth pillar of the foundational quadruple therapy (QT) recommended for all HFrEF patients.

**Aim:** To assess the implementation and impact on the prognosis of QT in HFrEF (RASi+βB+MRA+SGLT2i) in the light of the 2021 HF GLs.

**Methods:** A retrospective data analysis of a consecutive cohort of HFrEF patients hospitalized for HF from 01/04/2021 to 31/12/2023 at the HF Unit of our Institute was performed. Patients were classified into two groups: those hospitalized before and those after the publication of the 2021 ESC HF GLs. Differences in the implementation of the drug therapy were analysed by Fisher test. One-year mortality was compared using Kaplan-Meier analysis and log-rank test.

**Results:** A cohort of 346 patients (male: 76%, age: 61 [50-70] years, ischemic: 46%, diabetes: 36%, atrial fibrillation: 42%, LVEF: 25 [20-30]%, eGFR: 57 [45-73]ml/min/1.73m<sup>2</sup>; NT-proBNP: 4848 [2389-9307]pg/ml) was treated with a high proportion of TT (83%) and QT (51%) at discharge. After the publication of the 2021 ESC HF GLs, the proportion of patients on these SGLT2is improved (19% vs 60%, p<0.001; in the group before vs. after the publication of the GLs), resulting in an increased proportion of patients on QT (19% vs. 54%, p<0.001). There was no significant difference between groups regarding the use of TT (0% vs. 3%) or QT (0% vs. 2%) at target doses. One-year mortality was more favourable for those receiving QT (non-QT and non-TT: 32% vs. TT: 14% vs. QT: 12%, p<0.001).

**Conclusions:** The 2021 ESC HF GLs have led to a breakthrough regarding the drug treatment of HFrEF. Our results demonstrated that the introduction of SGLT2is and the use of QT was feasible even in the everyday practice among HFrEF patients requiring hospitalization and was accompanied by better prognosis.



## A szívelégtelenség kezelésének eszközös optimalizálása: A folyamatos telemonitorozás és a standard ambuláns ellátás összehasonlítása beültethető kardiális elektronikus eszközökkel (CIED) élő szívelégtelen betegek esetében

### Szisztematikus áttekintés és meta

Veres Boglárka<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>3</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>1</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>4</sup>, Behon Anett<sup>1</sup>, Fehérvári Péter<sup>5</sup>, Masszi Richárd<sup>4</sup>, Hegyi Péter<sup>5</sup>, Engh Marie Anne<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>, Kosztin Annamária<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelégtelenség munkacsoport

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Kardiológia

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest

### **Kulcsszavak:** crt, icd, remote-monitor

**Háttér:** A beültethető kardiális elektronikus eszközzel (CIED) élő szívelégtelen betegek telemonitorozása (RM), azaz távoli utánkövetése megbízható módszer a szívelégtelenséggel kapcsolatos és eszközspecifikus paraméterek folyamatos monitorozására. Néhány kemény végpontot vizsgáló klinikai tanulmány pozitív kimenetellel zárult, azonban az eredmények még mindig nem egyértelműek.

**Célok:** Célunk az volt, hogy felmérjük az RM előnyeit a standard ambuláns ellátással (SoC) szemben az összehalálozás, a szívelégtelenség (HF) hospitalizáció kardiiovaszkuláris halálozás (CV), valamint az ICD terápiák számának tekintetében.

**Módszerek:** A HF betegek kezelésében az RM vs. SoC-t vizsgáló randomizált, kontrollált vizsgálatok (RCT) szisztematikus áttekintését és metaanalízisét végeztük el. A végpontok az összehalálozás, a kardiiovaszkuláris mortalitás, a szívelégtelenségből adódó hospitalizáció és az ICD sokkok száma volt.

**Eredmények:** Tizenhat RCT-t azonosítottunk, amelyek összesen 11 232 beteget vizsgáltak. Az összehalálozás tekintetében az OR 0,83-nak bizonyult (95%-os CI: 0,72-0,96) a távmonitorozás szignifikánsan csökkentette a mortalitást a hagyományos ambuláns utánkövetéshez képest. A kardiiovaszkuláris mortalitást értékelve szignifikáns különbség volt a két csoport között, az OR 0,81 (95% CI: 0,67-0,97) volt. A telemonitor alkalmazása nem volt hatással az ICD-sokkok, az inappropriáé terápiaák számára, valamint nem csökkentette szignifikánsan a hospitalizáció és a hirtelen szívhalál előfordulását.

**Konklúzió:** Metaanalízisünkkel bebizonyítottuk, hogy a szívelégtelen betegek távoli utánkövetése szignifikánsan csökkenti a betegek összehalálozását valamint kardiiovaszkuláris eredetű halálozását az ambuláns betegellátáshoz képest. A hospitalizációk száma, valamint a hirtelen szívhalál és az ICD sokkok tekintetében azonban nem találtunk különbséget a két utánkövetési mód között.

## Improving the Management of Heart Failure: A Comprehensive Meta-analysis of Continuous Remote Monitoring versus Standard of Care for Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices

Boglárka Veres<sup>1</sup>, Boldizsár Kiss<sup>2</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>3</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>1</sup>, Walter Richard Schwertner<sup>4</sup>, Anett Behon<sup>1</sup>, Péter Fehérvári<sup>5</sup>, Richárd Masszi<sup>4</sup>, Péter Hegyi<sup>5</sup>, Marie Anne Engh<sup>5</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>, Annamária Kosztin<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

### **Keywords:** CRT, ICD, remote-monitor

**Background:** Remote telemedical management (RTM) in heart failure (HF) patients with cardiac implantable electronic devices (CIED) is a reliable approach to strictly following the device-specific and heart failure-related parameters. Despite a few positive outcome data, results are incomprehensive.

**Aims:** We aimed to assess the benefit of continuous RM vs. standard of care (SoC) in the reduction of all-cause mortality, heart failure hospitalization (HF), and cardiovascular-related death (CV), and inappropriate therapy.

**Methods:** A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials (RCT) testing RM vs. SoC for the management of HF patients were performed. Endpoints were all-cause mortality, CV- and HF hospitalizations and inappropriate therapy. Hazard ratios (HRs), odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CI) were calculated.

**Results:** Sixteen RCTs that enrolled a total of 11 232 patients were identified to evaluate all-cause mortality, resulting in an OR: 0.83 (95% CI: 0.72 to 0.96). When CV mortality was assessed, there was a significant difference between the RM group and SoC group, and the OR was 0.81 (95% CI: 0.67 to 0.97). Moreover RM did not have an effect on the rate of inappropriate therapies, any ICD shocks, and sudden cardiac death.

**Conclusions:** RM proved to be superior in reducing all-cause mortality and CV mortality compared to SoC despite of the heterogeneous study cohorts and unstandardized alert actions.

## A dilatatív cardiomyopathia genetikai mintázata magyarországon: 135 beteg vizsgálata új generációs szekvenálással

Csányi Beáta<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>1</sup>, Borbás János<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>2</sup>, Pálinkás Attila<sup>3</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>4</sup>, Rábai Miklós<sup>5</sup>, Balogh László<sup>6</sup>, Halmosi Róbert<sup>5</sup>, Borbély Attila<sup>7</sup>, Habon Tamás<sup>5</sup>, Nyolczas Noémi<sup>8</sup>, Nagy István<sup>9</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>10</sup>, Sepp Róbert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia  
<sup>2</sup>SZTE, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>3</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest  
<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs  
<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék  
<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen  
<sup>8</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felelős Kardiológiai Osztály, Budapest  
<sup>9</sup>Seqomics Biotechnológiai Kft., Mórahalom  
<sup>10</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szívsebészeti Osztály, Szeged

**Kulcsszavak:** dilatatív cardiomyopathia, génmutáció, újgenerációs szekvenálás

**Háttér:** Dilatatív cardiomyopathias (DCM) esetek 25%-ban genetikai eredetű mutathatók ki, melyeket citoskeletalis, szarkomer/Z-sáv, nukleáris membrán vagy interkaláris diszkuzt kódoló gének mutációi okozzák. Közülük irodalmi adatok szerint a titin gén érintettsége a leggyakoribb. **Célkitűzés:** Vizsgálatunkban magyar DCM betegpopuláció mutációs spektrumának meghatározását tűztük ki célul, nagyszámú magyar DCM beteg újgenerációs szekvenálásával. **Betegek és módszerek:** Százharmincöt, dilatatív cardiomyopathiában szenvedő (86 férfi, 49 nő, átlag életkor 52±16 év) beteg genetikai vizsgálatát végeztük el. A genetikai analízis újgenerációs szekvenálással történt, mely során összesen 98, ismerten cardiomyopathiát okozó gén célzott újraszekvenálására került sor. **Eredmények:** A genetikai vizsgálat során 32 betegben (24%) észleltünk patogén (P), vagy feltehetően patogén (LP) genetikai variánsot. Két betegben (1,5%) kettős P/LP variánsot észleltünk. A P/LP variánsok leggyakrabban a titin gént (TTN, 54%), a béta myozin nehéz lánc gént (MYH7, 17%) és a desmoplakin gént (DSP, 12%) érintette. További P/LP variánsok által érintett gének a troponin T (TNNT2), az RNA binding motif protein 20 (RBM20), a BAG cochaperone 3 (BAG3), a foszfolambin (PLN) és a lamin A/C gének voltak (LMNA) gének voltak. A P/LP TTN és DSP variánsok túlnyomó többsége hatásukat tekintve csonkoló hatású variánsok voltak (stop codon vagy frame-shift), míg a MYH7 gén P/LP variánsai döntően pontmutációk formájában jelentek meg. A nem P/LP hordozó betegek közül 54 beteg (40%) hordozott „ismeretlen hatású variánsot” („variant of unknown significance”, VUS), VUS által leggyakrabban érintett gének a TTN (41%), a DSP (15%) és a MYH7 gének voltak (11%) voltak. **Következtetés:** Eredményeink arra utalnak, hogy magyar DCM-es betegpopuláció mintegy 25%-ban mutathatók ki kórokinak tartható genetikai variánsok. Utóbbi variánsok leggyakrabban a TTN gént érintik. Fenti mutációs spektrum hasonló más európai DCM-es betegpopulációk adataival.

## The genetic landscape of dilated cardiomyopathy in Hungary

Beáta Csányi<sup>1</sup>, Lidia Hategan<sup>1</sup>, János Borbás<sup>2</sup>, Viktória Nagy<sup>2</sup>, Hedvig Takács<sup>2</sup>, Attila Pálinkás<sup>3</sup>, Eszter Dalma Pálinkás<sup>4</sup>, Miklós Rábai<sup>5</sup>, László Balogh<sup>6</sup>, Róbert Halmosi<sup>5</sup>, Attila Borbély<sup>7</sup>, Tamás Habon<sup>5</sup>, Noémi Nyolczas<sup>8</sup>, István Nagy<sup>9</sup>, Zoltán Hegedűs<sup>10</sup>, Róbert Sepp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology  
<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology, Szeged  
<sup>3</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine, Hódmezővásárhely  
<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest  
<sup>5</sup>Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs  
<sup>6</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology  
<sup>7</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Institute of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen  
<sup>8</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest  
<sup>9</sup>Seqomics Biotechnological Ltd., Mórahalom  
<sup>10</sup>University of Szeged, Department of Cardiac Surgery, Szeged

**Keywords:** dilated cardiomyopathy, gene mutation, Next-Generation Sequencing

**Background:** Dilated cardiomyopathy (DCM) is a heart muscle disease characterized by dilation and decreased systolic function of the left or both ventricles. In at least 25% of cases, familial accumulation can be detected, with autosomal dominant inheritance. The latter cases are caused by mutations in cytoskeletal, sarcomeric/Z-band, nuclear membrane or intercalary disc coding genes, of which the involvement of the titin gene is the most common, according to literature data.

**Patients and methods:** Altogether 135 patients with dilated cardiomyopathy (86 men, 49 women, average age 52±16 years) were genetically examined from Hungarian population. Genetic analysis was performed by next-generation sequencing, validation was performed by capillary sequencing.

**Results:** During genetic testing, 32 patients (24%) were found to have a pathogenic (P) or possibly pathogenic (LP) genetic variant. Two patients (1.5%) had a double P/LP variant. The most commonly affected P/LP variants were the titin gene (TTN, 54%), the beta myosin heavy chain gene (MYH7, 17%), and the desmoplakin gene (DSP, 12%). Other genes affected by P/LP variants were troponin T (TNNT2), RNA binding motif protein 20 (RBM20), BAG cochaperone 3 (BAG3), phospholambin (PLN), and lamin A/C genes (LMNA). The vast majority of the P/LP TTN and DSP variants were truncating variants (stop codon or frame-shift), while the P/LP variants of the MYH7 gene were predominantly point mutations. Among non-P/LP carriers, 54 patients (40%) carried a 'variant of unknown significance' (VUS). The genes most commonly affected by VUS were TTN (41%), DSP (15%) and MYH7 (11%).

**Conclusion:** Our results suggest that genetic variants that can be considered pathological can be detected in about 25% of the Hungarian DCM patient population. The latter variants most often affect the TTN gene. The above mutation spectrum is similar to data from other European DCM patient populations.

## A megtartott funkciójú bal kamrai noncompactatio EKG jellegzetességei a szív MR és a genetika tükrében

Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Tardy Júlia Magdolna<sup>2</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>3</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Szűcs Andrea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest

### **Kulcsszavak:** Bal kamrai noncompactatio, EKG, Kardiogenetika, szív MR

A megtartott bal kamra funkcióval (EF) rendelkező primer bal kamrai noncompactatio (LVNC) EKG jellegzetességeiről kevés irodalmi adat áll rendelkezésre.

Célul tűztük ki a jó bal kamra EF-jú LVNC személyek EKG jellegzetességeinek és szív MR paramétereinek kontroll (K) csoporttal történő összehasonlítását, a nemek közötti különbségek megállapítását, valamint az LVNC egyes genetikai alcsoportjainak egymással és kontroll populációval való összevetését.

Vizsgálatunkban egy 69 fős, társbetegségektől mentes, LVNC populációhoz (EF >50%, 29 nő, átlagéletkor 38±14 év) 69, nembem és korban illesztett K személyt (29 nő, átlagéletkor 38±14 év) választottunk. Elemeztük az elkészített 12 elvezetéses EKG regisztrátumok mintázatát, továbbá 5 ütésből átlagoltuk a nevezetes hullámok, szakaszok és intervallumok hosszát, valamint amplitúdóját. A szív MR felvételeken meghatároztuk a populáció bal és jobb kamrai (BK, JK) volumetriás és funkcionális paramétereit, valamint trabecula tömeg értékét. Az LVNC populációt genotípus alapján 3 alcsoportra bontottunk: patogén, ismeretlen jelentőségű és benignus.

Az összpopuláció MR eredményeinek összevetése során normál értéken belüli, de emelkedett BK volumeneket és trabeculatömeg értékeket találtunk az LVNC csoportban a K csoporthoz képest. Az összpopuláció EKG elemzése során a K csoporttal szemben jelentősen szélesebb QRS-t, megnyúlt QTc-t és magasabb JK Sokolow indexet (SI) találtunk az LVNC csoportban (LVNC vs K; QRS: 105,7±16 vs. 99,5±11 ms; QTc: 423,3±37 vs. 407,3±25 ms; JK SI: 7,2±4 vs. 5,3±3 mm). A nemek összehasonlításakor a BK, JK SI, valamint a QRS és QTc szélessége is markánsabbnak bizonyult a férfiak körében. A genetikai alcsoportok MR és EKG paramétereinek összehasonlítása során csak a QTc értéke mutatott különbséget.

Az LVNC csoport normál értéken belüli, de emelkedett volumetriás és módosult EKG paramétereit rámutatnak a populáció utánkövetésének szükségességére.

Grant: TKP2021-NKTA-46, TKP2021-NKTA, RRF-2.3.1-21-2022-00004, SE250+

## ECG features of left ventricular noncompactation with preserved ejection function in the light of cardiac MR and genetics

Kristóf Farkas-Sütő<sup>1</sup>, Kinga Grebur<sup>1</sup>, Balázs Mester<sup>1</sup>, Júlia Magdolna Tardy<sup>2</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>3</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Andrea Szűcs<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

### **Keywords:** Left ventricular noncompactation, ECG, Cardiogenetics, Cardiac MR

Little literature on the ECG characteristics of primary left ventricular noncompactation (LVNC) with preserved left ventricular function (EF) is available.

We aimed to compare the ECG characteristics and cardiac MR parameters of LVNC individuals with good left ventricular EF to a control (C) group, to identify sex-specific differences, and to compare the genetic subgroups of LVNC with each other and with a control population.

In our study, we selected 69 LVNC individuals (EF >50%, 29 women, mean age 38±14 years) without any comorbidities and compared them to 69 sex- and age-matched C subjects (29 women, mean age 38±14 years). We analysed the pattern of the 12-lead ECG recordings and averaged the length and amplitude of the notable waves, segments and intervals from 5 beats. We determined the volumetric and functional parameters as well as the muscle and trabecular mass values of the left and right ventricles (LV, RV) on cardiac MR recordings. The LVNC population was divided into 3 subgroups based on genotype: pathogenic, variant of uncertain significance and benign.

Comparing the MR results, we found the LV volumetric parameters of the LVNC population to be within the normal range yet, similar to the trabecular mass, significantly elevated compared to the C group. In the ECG analysis of the LVNC population, we found significantly wider QRS, prolonged QTc and higher RV Sokolow index (SI) in the LVNC group compared to the C subjects (LVNC vs C; QRS: 105.7±16 vs. 99.5±11 ms; QTc: 423.3±37 vs. 407.3±25 ms; RV SI: 7.2±4 vs. 5.3±3 mm). When comparing the sexes, the width of LV and RV SI, the QRS and QTc were more pronounced in men. When comparing MR and ECG parameters between genetic subgroups, only the QTc showed a significant difference.

The LVNC group had within normal but elevated volumetric and altered ECG parameters, indicating the need for follow-up of this population, even with preserved EF.

## Örökldő hypertrabecularisatio – A családszűrés jelentősége bal kamrai noncompactatióban

Mester Balázs<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Lipták Zoltán<sup>2</sup>, Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>3</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Fábán Alexandra<sup>4</sup>, Kovács Attila<sup>5</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Csonka Katalin<sup>6</sup>, Bödör Csaba<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>, Szűcs Andrea<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képalkotás

<sup>2</sup>SEVSZÉK

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>5</sup>SSEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** Bal kamrai noncompactatio, Genetika, Családkutatás, Szívvultrahang

A genetikailag meghatározott bal kamrai noncompactatio (LVNC) klinikuma a tünetmentes, jó bal kamra funkciótól a szívelégtelenséggel járó cardiomyopathiáig progrediálhat. Az anamnesztikus adatokkal, EKG-val, képalkotó és genetikai vizsgálatokkal végzett rizikóstratifikáció során számos alkalommal találtunk az LVNC-vel élő személyek rokonainál terhelt anamnézist, melynek irodalma jelenleg kevésbé ismert.

Célul tűztük ki az LVNC klinikai jellemzőinek feltérképezését, az echocardiographia (ECHO) és az EKG paraméterek kontrollcsoporttal történő összehasonlítását, valamint ezek összefüggésének vizsgálatát a hypertrabecularisatio és a genetikai jellemzők ismeretében.

Kutatásunk során 14 patogén genotípusú, LVNC-vel élő személy 40 (18 férfi) vér szerinti rokonát vontuk be, akiket egy 22 fős (13 férfi) kontrollcsoporttal vetettünk össze. A több generációt (7-83 év) érintő szűrés során a családi és személyes anamnézis felvétele után EKG-t készítettünk. A levett genetikai minták Sanger szekvenálása után a személyeket egy genetikailag érintett patológiás (P) és egy nem érintett (NÉ) csoportba soroltuk. Ezt követően ECHO vizsgálatot végeztünk a volumenek és a funkció megítélésére; az alanyokat egy normál szívizom trabecularizációt (NT) és egy hypertrabecularizációt (HT) mutató csoportba soroltuk.

A vizsgált hozzátartozók 68%-a mutatott HT-t, melyből szignifikánsan több volt a férfi. Az öt kiskorú 100%-ban HT-nak bizonyult. A 14 család anamnéziséből kiemelendő a ritmuszavarok 64%-os előfordulása, melyből 44%-a hirtelen szívhalál. Megemlítendő továbbá a stroke (57%), a syncope (50%) és a pacemaker (29%) magas előfordulási gyakorisága. A szubjektív anamnesztikus adatok az NT és HT csoportok között szignifikáns különbséget nem adtak.

Eredményeink kiemelik a pozitív genetikával bíró LVNC személyek családi érintettségének lehetőségét, melyek felvetik a hozzátartozók klinikai szűrésének jelentőségét. Grant: TKP2021-NKTA-46, TKP2021-NKTA, RRF-2.3.1-21-2022-00004, ÚNKP 23-3-I, SE250+

## Perpetual hypertrabecularisation – The importance of family screening in left ventricular noncompaction

Balázs Mester<sup>1</sup>, Kinga Grebur<sup>1</sup>, Zoltán Lipták<sup>2</sup>, Kristóf Farkas-Sütő<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>3</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Alexandra Fábán<sup>4</sup>, Attila Kovács<sup>5</sup>, Bálint Fekete<sup>2</sup>, Katalin Csonka<sup>6</sup>, Csaba Bödör<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>7</sup>, Andrea Szűcs<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging

<sup>2</sup>SU, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>SU, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>4</sup>SU, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>5</sup>SU, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology

<sup>6</sup>SU, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research

<sup>7</sup>SU, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** Left ventricular noncompaction, Genetics, Family, Echocardiography

The clinical manifestation of genetically determined Left Ventricular Noncompaction (LVNC) can evolve from an asymptomatic form with preserved left ventricular function to cardiomyopathy with heart failure. Risk stratification, utilising anamnestic data, ECG, imaging, and genetic testing, has uncovered numerous cases of anamnestic burden in relatives of LVNC individuals. However, the existing literature on this subject remains sparse.

Our objective was to explore the clinical characteristics of LVNC, compare echocardiography (ECHO) and ECG parameters with a control group, and explore the connection between hypertrabecularisation and genetic traits.

Our research included 40 (18 male) blood relatives of 14 individuals carrying pathogenic genotypes of LVNC. These subjects were compared to a control group of 22 (13 male) individuals. Multigenerational screening (ages 7-83) included the documentation of family and personal medical history followed by an ECG. After Sanger sequencing the collected genetic samples, the individuals were categorised into a genetically affected pathological (P) and an unaffected (NA) group. An ECHO study was conducted to evaluate volumes and function; based on these findings, subjects were divided into a group with normal myocardial trabecularisation (NT) and a group with hypertrabecularisation (HT).

Of the tested relatives, 68% showed HT, with a significantly higher proportion of men. Five minors showed 100% HT. The history of the 14 families included a 64% prevalence of arrhythmias, with 44% also experiencing sudden cardiac death. The high incidence of stroke (57%), syncope (50%), and implanted pacemakers (29%) warrants mention. No significant difference was observed between the NT and HT groups regarding the subjective medical history.

Our findings underscore the potential familial involvement of individuals with genotype-positive LVNC, emphasising the importance of clinical screening among relatives.

## Új EKG kritériumok, amelyek lehetővé tehetik a cardialis amyloidosis pontosabb diagnosztizálását

Vereckeai András<sup>1</sup>, Katona Gábor<sup>1</sup>, Szénási Gábor<sup>2</sup>, Vidács Dániel László<sup>3</sup>, Földeák Dóra Melinda<sup>4</sup>, Takács Hedvig<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Budapest

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Non-Invazív Kardiológiai Részleg

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Hematológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** cardialis amyloidosis, electrocardiographia, echocardiographia

**Előzmények:** Bár a klasszikus EKG kritériumok, mint a low voltage, pseudoinfarctus jel, vezetési zavarok, hasznosak a cardialis amyloidosis (CA) diagnózisában, diagnosztikus pontosságuk elmarad az újabb myocardialis deformatio echocardiographiás kritériumokétól. Ezért jobb EKG kritériumokat próbáltunk keresni e célra.

**Módszerek:** 5 új EKG kritérium diagnosztikus értékét vizsgáltuk 34 igazolt CA betegen (20 transthyretin és 14 AL CA) és 45 kontroll betegen, akiknek echocardiographiával igazolt bal kamra hypertrophiájuk volt hypertonia, valvularis aorta stenosis, hypertrophiás cardiomyopathia következtében. A következő CA-ra utaló EKG kritériumokat vizsgáltuk: QRS amplitudó I-ben  $<0,55$  mV ( $I<0,55$ ); QRS amplitudó aVR-ben  $<0,5$  mV ( $aVR<0,5$ ); a QRS amplitudók átlaga I+aVR-ben  $<0,575$  mV [ $(I+aVR)<0,575$ ]; a QRS amplitudók átlaga I+aVR-ben/a QRS amplitudók átlaga V1-4-ben  $<0,375$  [ $(I+aVR)/(V1-4)<0,375$ ]; a QRS amplitudók átlaga I+aVR-ben/a leghosszabb intrinsicoid deflection I,aVL,V1-6-ban  $<0,0115$  [ $(I+aVR)/I,aVL,V1-6ID<0,0115$ ].

**Eredmények:** A  $I<0,55$ ,  $aVR<0,5$ ,  $(I+aVR)<0,575$ ,  $(I+aVR)/(V1-4)<0,375$ ,  $(I+aVR)/I,aVL,V1-6ID<0,0115$  kritériumok teszt pontosságai 81%, 84,8%, 82,3%, 84,8%, 83,3%; sensitivitásai: 76,5%, 82,4%, 85,3%, 82,4%, 76,9%; specificitásai: 84,4%, 86,7%, 80%, 86,7%, 87,5%; pozitív predictív értékei: 78,8%, 82,4%, 76,3%, 82,4%, 80%; negatív predictív értékei: 82,6%, 86,7%, 87,8%, 86,7%, 85,4%; area under curve értékei: 0,8922, 0,8794, 0,9016, 0,8824, 0,8462 voltak. Az új EKG kritériumok fenti diagnosztikus paraméterei legalább olyan jók voltak, mint a legjobb echocardiographiás myocardialis deformációs paraméterek más szerzők által az irodalomban közölt hasonló értékek.

**Következtetések:** Az új EKG kritériumok [főleg az  $aVR<0,5$ ,  $(I+aVR)/(V1-4)<0,375$ ] legalább olyan megbízhatóan diagnosztizálják a CA-t mint a legjobb echocardiographiás myocardialis deformációs kritériumok, ezért ezekkel együtt vagy önálló kritériumokként alkalmazhatóak a CA pontosabb diagnosztizálására.

## Novel electrocardiographic criteria may render possible the more accurate recognition of cardiac amyloidosis

András Vereckeai<sup>1</sup>, Gábor Katona<sup>1</sup>, Gábor Szénási<sup>2</sup>, Dániel László Vidács<sup>3</sup>, Dóra Melinda Földeák<sup>4</sup>, Hedvig Takács<sup>3</sup>, Viktória Nagy<sup>3</sup>, Róbert Sepp<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Division of Non-Invasive Cardiology

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Hematology Unit, Szeged

**Keywords:** cardiac amyloidosis, electrocardiography, echocardiography

**Background:** The diagnostic accuracy of classic ECG signs, such as low voltage, pseudoinfarct pattern, conduction disturbances in the diagnosis of cardiac amyloidosis (CA) is inferior to that of the echocardiographic myocardial deformation criteria. Our aim was to find more accurate novel ECG criteria.

**Methods:** We tested the diagnostic value of 5 novel ECG criteria in 34 patients with confirmed CA (20 transthyretin and 14 AL amyloidosis) and 45 control patients with left ventricular hypertrophy on echocardiography due to hypertension, valvular aortic stenosis and hypertrophic cardiomyopathy. The following novel ECG criteria, that suggested CA, were tested: QRS amplitude in lead I  $<0,55$  mV ( $I<0,55$ ); QRS amplitude in lead aVR  $<0,5$  mV ( $aVR<0,5$ ); average QRS amplitude of leads I+aVR  $<0,575$  mV [ $(I+aVR)<0,575$ ]; average QRS amplitude of leads I+aVR/average QRS amplitude of leads V1-4  $<0,375$  [ $(I+aVR)/(V1-4)<0,375$ ]; average QRS amplitude of leads I+aVR/longest intrinsicoid deflection in leads I,aVL,V1-6  $<0,0115$  [ $(I+aVR)/I,aVL,V1-6ID<0,0115$ ].

**Results:** The  $I<0,55$ ,  $aVR<0,5$ ,  $(I+aVR)<0,575$ ,  $(I+aVR)/(V1-4)<0,375$ ,  $(I+aVR)/I,aVL,V1-6ID<0,0115$  test accuracy were 81%, 84,8%, 82,3%, 84,8%, 83,3% respectively; the sensitivity: 76,5%, 82,4%, 85,3%, 82,4%, 76,9%; specificity: 84,4%, 86,7%, 80%, 86,7%, 87,5%; positive predictive values: 78,8%, 82,4%, 76,3%, 82,4%, 80%; negative predictive values: 82,6%, 86,7%, 87,8%, 86,7%, 85,4%; area under curve values: 0,8922, 0,8794, 0,9016, 0,8824, 0,8462 were respectively. These parameters of the novel ECG criteria were at least as good as those reported by other authors in the literature of the best echocardiographic myocardial deformation criteria.

**Conclusions:** The novel ECG criteria [mostly the  $aVR<0,5$ ,  $(I+aVR)/(V1-4)<0,375$ ] seem at least as reliable in the diagnosis of CA as the best echocardiographic myocardial deformation criteria and might be used either together with the echocardiographic criteria or as stand-alone criteria to diagnose CA.

## Különbségek az poszt-kardiotómiás ECLS klinikai gyakorlatában: PELS-1 multicentrikus study felmérései

Bari Gábor<sup>1</sup>, Mariani Silvia<sup>2</sup>, C.T. Bussel Bas<sup>2</sup>,  
Lorusso Roberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati  
Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

<sup>2</sup>Maastrichti Egyetem, Szív-És Mellkasssebészet, Maastricht

**Kulcsszavak:** ECLS, ECMO, shock, akut szívelégtelenség  
**Bevezetés:** Jelenleg a PC-ECLS klinikai gyakorlatához  
még hiányoznak az komoly evidenciákon alapuló klinikai  
irányelvek. A tanulmányunkban a világ több centrumában  
történő PC-ECLS valós klinikai gyakorlatát vizsgáltuk.

**Módszerek:** A Post-cardiotomy Extra-Corporeal Life  
Support Study (PELS-1) egy multicentrikus retrospektív  
study, amelyben 16 ország 34 centruma vett részt. A study  
vizsgálóhelyeinek egy kérdéssort küldtünk ki, amelyben  
felmértük a PC-ECLS általános gyakorlatát, az anti-  
tikoaguláció kérdését, a bal kamrai tehermentesítést, a  
disztális végtag perfúziót, a PC-ECLS monitorozást és a  
transzfúziós gyakorlatot.

**Eredmények:** A 32 választ adó központból [16 kis vo-  
lumenű (50%); 16 nagy volumenű (50%)] volt. 16 (50%)  
központban volt jelen ECLS-specialista orvos. Huszonhat  
központban (81,3%) elérhető egyéb mechanikus kering-  
gésításmegőrző eszköz. Az ECLS antikoagulálás gyakor-  
lata rendkívül heterogén volt: 24 kórház (75%) számolt  
be arról, hogy a beteg vérzési státusza volt iránymutató,  
specifikus laboratóriumi értékek nélkül az esetek 54,2%-  
ában. A transzfúziós célértékek 7-10 g/dl között voltak.  
A legtöbb központ alkalmazott bal-kamrai tehermentes-  
ítést (78,1%) és rendszeres disztális végtagerfúziót  
(84,4%). Tizenkilenc (54,9%) központ számolt be moni-  
torozási protokollokról: napi echokardiográfia (87,5%), a  
Swan-Ganz-katéterezés (40,6%), agyi közel-infravörös  
spektroszkópiát (53,1%), végtag-ischemia multimodális  
monitorizálását. A hemolízis és az ECLS-kör thrombosis  
monitorozására a következő módszereket használják:  
ECLS-kör inspekción (71,9%), az oxigénater nyomásesés  
figyelése (68,8%), a plazma szabad hemoglobin mérése  
(75%), a d-dimer mérése (59,4%), a laktát-dehidrogenáz  
mérése (56,3%) és a fibrinogen mérése (46,9%).

**Következtetések:** Tanulmányunkban megmutattuk, hogy  
a PC-ECLS támogatás klinikai gyakorlatában figyelemre-  
méltó heterogenitás mutatkozik világszerte. Komoly bizo-  
nyítékokon alapuló protokollok szükségesegek a PC-ECLS  
klinikai eredményeinek javításához.

## Heterogeneity in Clinical Practices for Post- Cardiotomy Extracorporeal Life Support: a Pilot Survey from the PELS-1 Multicenter Study

Gábor Bari<sup>1</sup>, Silvia Mariani<sup>2</sup>, Bas C.T. Bussel<sup>2</sup>,  
Roberto Lorusso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center,  
Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged,  
Department of Cardiac Surgery, Szeged

<sup>2</sup>Maastricht University, Cardio-Thoracic Surgical Dept.,  
Maastricht

**Keywords:** Cardiac surgery; Clinical practices,  
Extracorporeal Life support, Heart Failure,  
Post-cardiotomy Shock, Survey.

**Background:** High-quality evidence for post-cardiotomy  
extracorporeal life support (PC-ECLS) management is  
lacking. This study investigated the real-world PC-ECLS  
clinical practices.

**Methods:** This cross-sectional, multi-institutional, inter-  
national pilot survey explored center organization, anti-  
coagulation management, left ventricular unloading, dis-  
tal limb perfusion, PC-ECLS monitoring and transfusions  
practices. Twenty-nine questions were distributed among  
34 hospitals participating in the Post-cardiotomy Ex-  
tra-Corporeal Life Support Study.

**Results:** Of the 32 centers [16 low-volume (50%); 16  
high-volume (50%)] that responded, 16 (50%) had de-  
dicated ECLS specialists. Twenty-six centers (81.3%)  
reported using additional mechanical circulatory sup-  
ports. Anticoagulation practices were highly heteroge-  
neous: 24 hospitals (75%) reported using patient's bleed-  
ing status as a guide, without a specific threshold in  
54.2% of cases. Transfusion targets ranged 7-10 g/dL.  
Most centers used cardiac venting on a case-by-case  
basis (78.1%) and regular distal limb perfusion (84.4%).  
Nineteen (54.9%) centers reported dedicated monitor-  
ing protocols including daily echocardiography (87.5%),  
Swan-Ganz catheterization (40.6%), cerebral near-infra-  
red spectroscopy (53.1%) and multimodal assessment  
of limb ischemia. Inspection of the circuit (71.9%), oxy-  
genator pressure drop (68.8%), plasma free hemoglobin  
(75%), d-dimer (59.4%), lactate dehydrogenase (56.3%)  
and fibrinogen (46.9%) are used to diagnose hemolysis  
and thrombosis.

**Conclusions:** This study shows remarkable heteroge-  
neity in clinical practices for PC-ECLS management.  
More standardized protocols and better implementation  
of available evidence are recommended.

## Pacemaker, illetve ICD implantáció szívtűtetést követően

Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Parázs Nóra<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Teszák Tímea<sup>1</sup>, Edvi Borbála<sup>1</sup>, Hegedűs Fanni<sup>1</sup>, Assabiny Alexandra<sup>1</sup>, Vári Dorottya<sup>2</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** szívtranszplantáció, pacemaker, sinus-csomó diszfunkció, AV-blokk

Szívtranszplantáció (HTX) után 2-24% arányban indokolt végleges pacemaker (PM) implantáció, főként a korai posztoperatív időszakban jelentkező sinus-csomó diszfunkció (SND) miatt, amelynek prediktorai a recipiens és a donor idős életkora, a graft hosszú iszkémiás ideje, valamint az intraoperatív sinus-csomó sérülés. AV-blokk (AVB) ritkábban és jellemzően később lép fel. Rejekció és koronária allograft vaszkulopátia talaján is kialakulhatnak bradikardiák.

A Klinikánkon gondozott 273, továbbá korábban elhunyt 120 (összesen 393) HTX páciens közül 16-an (4,1%) részesültek kardiális beültethető elektronikus eszköz (CIED) implantációban (69% férfi, medián életkor 56 év). A HTX-t követő korai posztoperatív időszakban (n=8), valamint az utánkötés során (n=8) egyenlő arányban került sor eszköz beültetésre.

14 esetben konvencionális PM-t implantáltunk az alábbi indikációkkal: SND (n=6), magas-/ harmadfokú AVB (n=5), syncope és bifascicularis blokk (n=1), bradikard pitvarfibrilláció (n=1), aszisztólia (n=1). A SND miatti implantációkat (4 DDD-PM, 2 AAI-PM) egy kivételtől eltekintve a korai posztoperatív időszakban végeztük, az utánkötés során alacsony kamrai és jellemzően 50% feletti pitvari ingerlési arányt detektáltunk. Az AVB miatti DDD-PM beültetések 80%-át (n=4) legalább fél évvel a HTX után végeztük.

Két esetben nem konvencionális CIED-t implantáltunk. Egy betegnél recidív szinkópék, indukálható kamrafibrilláció miatt VVI-ICD-t implantáltunk, egy másik betegnél rejekció kapcsán kialakult csökkent bal kamra funkció miatt reszinkronizációs kezelést történt.

CIED-asszociált szövődmény két esetben jelentkezett. Egy betegnél PM-elektroda asszociált endokarditisz miatt a teljes rendszer explantációját, majd ellenoldaltól reimplantációját végeztük. Egy másik esetben a PM elektródán észlelt trombus miatt terápiás antikoagulációt kezdtünk.

Elmondható, hogy HTX után alacsony arányban van szükség PM beültetésre, a szövődmények az immun-suppresszió ellenére ritkák.

## Pacemaker and ICD implantation after heart transplantation

Szilvia Kugler<sup>1</sup>, Ákos Király<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>1</sup>, Nóra Parázs<sup>1</sup>, Zsófia Szakál-Tóth<sup>1</sup>, Tímea Teszák<sup>1</sup>, Borbála Edvi<sup>1</sup>, Fanni Hegedűs<sup>1</sup>, Alexandra Assabiny<sup>1</sup>, Dorottya Vári<sup>2</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>2</sup>Semmelweis University

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** heart transplantation, pacemaker, sinus node dysfunction, AV block

Permanent pacemaker (PM) implantation is indicated in 2-24% of cases after heart transplantation (HTX), mainly due to sinus node dysfunction (SND) in the early postoperative period, predicted by the age of the recipient and donor, long ischemic time of the graft, and intraoperative sinus node injury. AV block (AVB) is less common and typically occurs later. Rejection and coronary allograft vasculopathy can indeed lead to bradycardia.

Of the 273 HTX patients treated in our clinic and 120 previously deceased HTX patients (393 in total), 16 (4.1%) underwent cardiac implantable electronic device (CIED) implantation (69% male, median age 56 years). An equal proportion of patients underwent device implantation in the early postoperative period after HTX (n=8) and during follow-up (n=8).

Conventional PM was implanted in 14 cases with the following indications: SND (n=6), high/third degree AVB (n=5), syncope and bifascicular block (n=1), bradycardic atrial fibrillation (n=1), asystole (n=1). All but one of the SND-related implantations (4 DDD-PM, 2 AAI-PM) were performed in the early postoperative period. During follow-up, we detected low ventricular and typically above 50% atrial stimulation rates. 80% (n=4) of DDD-PM implantations for AVB were performed at least half a year after HTX.

In two cases we implanted a non-conventional CIED. In one patient, a VVI-ICD was implanted due to recurrent syncope and inducible ventricular fibrillation, and in another patient, resynchronization therapy was performed due to reduced left ventricular function in the setting of a rejection.

There were two CIED-associated complications. One patient underwent explantation of the entire system for PM-electrode-associated endocarditis, followed by re-implantation from the opposite side. In another case, anticoagulation was initiated due to thrombus detected on the PM electrode.

It conclusion, there is a low rate of PM implantation after HTX, complications are rare despite immunosuppression.

## A jobb kamrai radiális funkció a túlélés prediktora szívátültetést követően: három-dimenziós echokardiográfiai vizsgálat

Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Edvi Borbála<sup>2</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>3</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Assabiny Alexandra<sup>2</sup>, Turschl Tímea<sup>3</sup>, Teszák Tímea<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>4</sup>, Soltész Ádám<sup>4</sup>, Hartyánszky István Ifj. <sup>5</sup>, Pólos Miklós<sup>6</sup>, Sax Balázs<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika,

Kardiológia

<sup>2</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Szívsebészeti Részleg

<sup>6</sup>SEVSZÉK

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Kardiológiai Tanszék, Budapest

### **Kulcsszavak:** szívtranszplantáció, echokardiográfia, jobb kamra

Számos klinikai faktor befolyásolja a kimenetelt szívátültetést (HTX) követően, azonban a grafft funkció, különös tekintettel a jobb kamrai (RV) teljesítményre kiemelkedő jelentőségű. Ismeretes, hogy a jobb kamrai mechanika jellegzetes változásokat mutat HTX-ben: a longitudinális funkció csökkenése látható a radiális funkció kompenzatórikus emelkedése mellett, azonban az utóbbi a gyakorlatban ritkán kerül rögzítésre.

Ennek megfelelően célunk a RV radiális funkció prognosztikus szerepének vizsgálata volt HTX-et követően.

103 beteget (életkor HTX-kor: 51±12 év, 21% nő) vontunk be intenzív osztályos emissziójukat követően. Meghatároztunk olyan konvencionális RV paramétereket, mint a trikuszipidális anulusz csúcs szisztolés elmozdulás (TAPSE) vagy frakcionális területváltozás (FAC), illetve a 3D RV ejection frakciót (EF) is. A 3D RV modelleket a ReVISION Methodbe exportálva számszerűsítettük a RV radiális funkciót, mint radiális ejection frakciót (REF). A medián utánkövetés 4,9 év volt. A primer végpont a bármilyen okból bekövetkező halálozás volt, mely 16 beteg esetében (16%) következett be.

A végpontot elért betegek életkora HTX-kor nem különbözött a túlélőkhöz képest (51±12 vs. 51±13 év, p=0,81). A TAPSE és FAC összemérhető volt szintén a két csoport között, míg a REF szignifikánsan alacsonyabb volt az elhunytakban (29±7 vs. 25±7%, p<0,05). Univariáns Cox-regressziós analízist használva a TAPSE (HR: 0,942 [95% CI: 0,819-1,084], p=0,41), FAC (HR: 0,952 [95% CI: 0,882-1,027], p=0,20) és RV EF (HR: 0,940 [95% CI: 0,868-1,017], p=0,12) nem mutatott összefüggést a halálalossággal, míg a REF szignifikáns prediktora volt annak (HR: 0,918 [95% CI: 0,852-0,990], p<0,05).

Eredményeink alapján még a 3D RV EF sem képes a hosszú távú túlélés predikciójára HTX betegekben, ezzel szemben a REF a kedvezőtlen kimenetel előrejelzője volt populáciánkban. Mindezeket figyelembe véve a RV mechanika vizsgálatának valódi hozzáadott értéke lehet ezen betegcsoportban.

## Right ventricular radial function is a predictor of outcome in heart transplantation patients: a three-dimensional echocardiography study

Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Borbála Edvi<sup>2</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>1</sup>, Adrienn Ujvári<sup>1</sup>, Alexandra Assabiny<sup>2</sup>, Tímea Turschl<sup>3</sup>, Tímea Teszák<sup>2</sup>, Endre Németh<sup>4</sup>, Ádám Soltész<sup>4</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>5</sup>, Miklós Pólos<sup>6</sup>, Balázs Sax<sup>7</sup>, Attila Kovács<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Heart and Vascular Centre, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Cardiology, Budapest

### **Keywords:** heart transplantation, echocardiography, right ventricle

Many clinical factors determine long-term outcome after heart transplantation (HTX). Nevertheless, graft function, and particularly right ventricular (RV) performance may be one of the major determinants of survival. Notably, RV function shows complex changes of RV mechanics with decreased longitudinal shortening along with a compensatory increase in the radial contraction, still, the latter is rarely quantified in the clinical practice.

Accordingly, our aim was to investigate the prognostic role of RV radial function in patients following HTX.

103 patients (age at HTX: 51±12 years, 21% female) were enrolled following their ICU discharge. We have determined conventional echocardiographic parameters, such as tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), fractional area change (FAC) and also 3D RV ejection fraction (EF). From the 3D analysis, RV models were created and exported volume-by-volume. Using the ReVISION Method, we have quantified the magnitude of the RV radial motion expressed as radial ejection fraction (REF). The median follow up was 4.9 years. The primary outcome was all-cause mortality, which occurred in 16 patients (16%).

Patients who reached the endpoint had similar age at HTX compared to survivors (51±12 vs. 51±13 years, p=0.81). TAPSE and FAC did not differ between the two groups, while REF was significantly lower in non-survivors (29±7 vs. 25±7%, p<0.05). Using univariate Cox-regression analysis, TAPSE (HR: 0.942 [95% CI: 0.819-1.084], p=0.41), FAC (HR: 0.952 [95% CI: 0.882-1.027], p=0.20) and RV EF (HR: 0.940 [95% CI: 0.868-1.017], p=0.12) had no relationship with outcome, while REF had significant association with it (HR: 0.918 [95% CI: 0.852-0.990], p<0.05).

Based on our findings, even 3D-derived RV EF fails to predict the long-term survival of patients following HTX, while REF was a predictor of unfavourable outcome. According to our results, detailed assessment of RV mechanics may have an added clinical value in this population.



## A szérumban GDF15 szint összehasonlítása mechanikus keringéstámogatásban részesülő és nem részesülő végstádiumú szívelégtelen betegekben

Savour Alex Ali<sup>1</sup>, Kovács Krisztián<sup>2</sup>, Sax Balázs<sup>3</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Oberling Hanna<sup>4</sup>, Bagyura Zsolt<sup>4</sup>, Heltai Krisztina<sup>4</sup>, Benke Kálmán<sup>5</sup>, Hartvánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Vásárhelyi Barna<sup>6</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Laboratóriumi Medicina Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Tanszék, Budapest

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Klinika, Debrecen

**Kulcsszavak:** GDF15, szívelégtelenség, szívtranszplantáció

**Bevezetés:** A keringő growth differentiation factor 15 (GDF15) szintje összefügg az adverz események előfordulásával szívelégtelen betegekben és előre jelezheti a szívtranszplantáció (HTX) utáni kimenetelt is. Nem ismert azonban, hogy a mechanikus keringéstámogatás (MCS) befolyásolja-e ezen összefüggéseket.

**Módszerek:** Összesen 394 végstádiumú, MCS-ben részesülő (n=51) és nem részesülő (n=343) szívelégtelen betegben határoztuk meg a szérumban GDF15 szintet ELISA módszerrel HTX előtt. A HTX-et követő utánkövetés minimum 1 évig tartott. A primer végpont a HTX előtti GDF15 szint és a HTX-et követő egy éves mortalitás közötti összefüggés volt a szívelégtelen betegcsoportban, melyet Cox regressziós analízisekkel vizsgáltunk.

**Eredmények:** A szérumban GDF15 szint nem mutatott érdemi különbséget az MCS-ben részesülő (medián: 1804 pg/mL, interkvartilisek [IQR]: 1186-3202 pg/mL) és nem részesülő (medián: 2032 pg/mL, IQR: 1234-3978) (p=0,88) betegek között. A szérumban GDF15 szint az 1 éves mortalitás erős prediktorának bizonyult a keringéstámogatás nem részesülő betegcsoportban (rizikóhányados [HR]: 1,91, 95%-os konfidencia intervallum [CI]: 1,38–2,65, p<0,001) de nem az MCS csoportban (HR: 0,88, 95% CI: 0,46-1,68, p=0,71). Hasonló különbség volt kimutatható a rövidtávú kimenetel (kórházi mortalitás) predikciójának tekintetében.

**Következtetések:** A szérumban GDF15 szint a HTX utáni 1 éves mortalitás erős prediktora azon betegekben, akik mechanikus keringéstámogatásban nem részesülnek.

## Comparison of serum GDF15 levels in end-stage heart failure patients with and without mechanical circulatory support

Alex Ali Saviour<sup>1</sup>, Krisztián Kovács<sup>2</sup>, Balázs Sax<sup>3</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Hanna Oberling<sup>4</sup>, Zsolt Bagyura<sup>4</sup>, Krisztina Heltai<sup>4</sup>, Kálmán Benke<sup>5</sup>, István Ifj. Hartvánszky<sup>5</sup>, Barna Vásárhelyi<sup>2</sup>, Gábor Tamás Szabó<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Laboratory Medicine

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>6</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

**Keywords:** GDF15, heart failure, heart transplantation

**Background:** Circulating growth differentiation factor 15 (GDF15) predicts adverse outcomes in patients with heart failure (HF) and might be a useful to predict post-orthotopic heart transplantation (HTX) outcomes. Whether mechanical circulatory support (MCS) modifies this effect is unclear.

**Methods:** Using ELISA, serum GDF15 was measured in 394 consecutive end-stage HF patients with (n=51) and without (n=343) MCS at the time of HTX. Then, these HF patients were followed for at least 1 year after HTX. The primary outcome was the association between pre-HTX GDF15 levels in patients with HF and mortality within 1 year after HTX, assessed using Cox regression analyses.

**Results:** Serum GDF15 levels were comparable among patients with (median: 1804 pg/mL, interquartile range [IQR]: 1186-3202 pg/mL) and without MCS (median: 2032 pg/mL, IQR: 1234-3978) (p=0.88). Serum GDF15 level was a robust predictor of death at 1 year after HTX in patients without MCS (hazard ratio [HR]: 1.91, 95% CI: 1.38–2.65, p<0.001), but not in those with MCS (HR: 0.88, 95% CI: 0.46-1.68, p=0.71). Similar difference was found in prediction of short term (in-hospital) mortality.

**Conclusions:** Serum GDF15 level is a strong predictor of short and long-term outcomes in end-stage HF patients undergoing HTX who are not on MCS, but not in those who are on MCS.

## Az infektív endocarditis epidemiológiája és időbeli változása 2006 és 2018 között

Bence András<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>2</sup>, Ferenci Tamás<sup>3</sup>, Borbás Sarolta<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>4</sup>, Andréka Péter<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Kardiológiai Képzőközpont Osztály, Kardiológiai Képzőközpont Diagnosztikai Osztály

<sup>3</sup>Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar,

Élettani Szabályozások Csoport

<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** *infektív endocarditis, billentyűbetegség, staphylococcus*

**Bevezetés:** A modern diagnosztika, célzott antibiotikus terápia és a sebészeti kezelés ellenére az infektív endocarditis (IE) mortalitása magas. A fejlett országokban a kockázati tényezők és a jellemző kórokozók is megváltoztak.

**Anyag és módszer:** Retrospektív vizsgálatunkban elemeztük a klinikai és mikrobiológiai jellemzőket, a rövid és hosszú távú halálózást és az időbeli trendeket a Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézetben 2006 és 2018 között IE miatt kezelt betegekben.

**Eredmények:** Vizsgálatunkba 537 esetet vontunk be, átlag életkoruk  $55,9 \pm 16,5$  év volt (72,2% férfi). 325 (60,5%) natív bal szívfél IE, 14 (3%) jobb szívfél IE, 130 (24%) műbillentyű IE, 62 (11,5%) intrakardiális eszköz asszociált IE és 6 (1%) egyéb helyen előforduló esetet vizsgáltunk. A leggyakoribb mikroorganizmusok a *Staphylococcusok* voltak ( $n=175$ ; 33%), amelyek közül 104 esetben methicillin-érzékeny (MSSA), 27 esetben methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA) és 44 esetben koaguláz negatív *Staphylococcus* (CNS) igazolódott. *Streptococcus* fajok 141 esetben (26%), *Enterococcus* fajok 88 esetben (16%) és hemokultúra negatív IE 72 esetben (13%) fordult elő. A kórházi halálózás 14%, az egyéves halálózás 31%, az 5 éves halálózás pedig 45% volt. Az MSSA fertőzés idővel nőtt, a CNS fertőzés pedig csökkent ( $p<0,01$  ill.), míg a kórházi és egyéves mortalitás nem változott az évek során. Mortalitási prediktorok a magasabb életkor (HR: 1,37;  $p<0,001$ ), a csökkent felvételi ejekciós frakció (HR: 1,38;  $p<0,001$ ), stroke (HR: 1,74;  $p=0,001$ ), és az MRSA fertőzés (HR: 2,56;  $p=0,0024$ ) voltak.

**Következtetés:** Tercier centrumunkban IE miatt kezelt betegekben a vizsgált 13 évben *Staphylococcus* fajok voltak a leggyakoribb kórokozók, az MSSA fertőzés előfordulása az idők folyamán nőtt. Az IE mortalitása magas, és nem mutatott javuló tendenciát.

## Epidemiology and temporal trends of infective endocarditis between 2006 and 2018

András Bence<sup>1</sup>, Mónika Dénes<sup>2</sup>, Tamás Ferenci<sup>3</sup>, Sarolta Borbás<sup>1</sup>, Zsolt Piróth<sup>4</sup>, Péter Andréka<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Cardiac Imaging Department, Cardiovascular Imaging Department

<sup>3</sup>Óbuda University, Neumann János Faculty of Informatics, Physiological Regulatory Group

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** *infective endocarditis, valvular heart disease, staphylococcus*

**Introduction:** Despite modern diagnostics, targeted antibiotic therapy, and surgical treatment, the mortality rate of infective endocarditis (IE) remains high. In developed countries, both the risk factors and pathogens have changed.

**Material and method:** In our retrospective study, we analyzed the clinical and microbiological characteristics, short and long-term mortality, and temporal trends of patients treated for IE between 2006 and 2018 in the Gottsegen National Cardiovascular Center.

**Results:** We included 537 cases in our study, with a mean age of  $55,9 \pm 16,5$  years (72.2% male). Of these cases, 325 (60.5%) were native left-sided IE, 14 (3%) were right-sided IE, 130 (24%) were prosthetic valve IE, 62 (11.5%) were intracardiac device-related IE, and 6 (1%) were cases occurring at other locations. The most common microorganisms were *Staphylococci* ( $n=175$ ; 33%), including 104 cases of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA), 27 cases of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), and 44 cases of coagulase-negative *Staphylococci*. *Streptococcus* species were involved in 141 cases (26%), *Enterococcus* species in 88 cases (16%), and 72 cases (13%) were classified as blood culture-negative IE. Hospital mortality was 14%, one-year mortality was 31%, and five-year mortality was 45%. The incidence of MSSA infections increased over time, while coagulase-negative *Staphylococci* infections decreased ( $p<0,01$  resp.); hospital and one-year mortality rates did not change over the years. Predictors of mortality were advanced age (HR 1.37;  $p<0,001$ ), reduced ejection fraction on admission (HR 1.38;  $p<0,001$ ), stroke (HR 1.74;  $p=0,001$ ), and MRSA infection (HR 2.56;  $p=0,0024$ ).

**Conclusion:** Over the examined 13-year period *Staphylococci* were the most common pathogens, with an increasing incidence of MSSA infection in our tertiary center. The mortality rate of IE remained high and showed no improvement over time.

## A PD1-gátló terápia kardiovaszkuláris mellékhatása daganatos betegekben: A korábbi iszkémiás események hatása a szívelégtelenségre – retrospektív kohorszvizsgálat

Drobní Zsófia Dóra<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Neilan Tomas G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet

<sup>3</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Fejlött Kardiológiai Osztály, Budapest

<sup>4</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardio-Oncology Program, Division of Cardiology, Department of Medicine, Boston

**Kulcsszavak:** immunterápia, daganat, szívelégtelenség, rizikóbecslés

**Bevezetés:** Az immunellenőrzőpont-gátlók (ICI-k), különösen a PD1-gátlók, átalakították a daganatellenes terápiát, azonban fokozzák a nemkívánatos kardiológiai események előfordulását. Jelen vizsgálatunk a PD1-gátló terápia és a szívelégtelenség kialakulása közötti kapcsolatot vizsgálja daganatos betegeknek.

**Módszerek:** A Massachusetts General Hospitalban végzett retrospektív vizsgálatunk során 1671 PD1-gátlót kapó daganatos beteget elemeztünk. Kizártuk azokat, akiknél korábban szívelégtelenség volt vagy hiányoztak az adatok. A gyógyszerítári és kutatási betegadat-nyilvántartásból származó adatok alapján klinikai és ICI-vel kapcsolatos adatokat gyűjtöttünk. A megbízható eredmények érdekében propensity score párosítást és nem ICI-vel kezelt daganatos betegekkel való összehasonlítást végeztünk. Adatainkat többváltozós logisztikus regresszióval elemeztük.

**Eredmények:** Az 1671 beteg közül 109-nél (6,5%) alakult ki szívelégtelenség a 332,0 napos medián utánkövetés során. Mind a teljes kohorszban, mind a 3:1 arányban illesztett kohorszban (n=380) a többváltozós logisztikus regresszió a korábbi iszkémiás kardiológiai eseményekkel rendelkező betegeknek a jövőbeli szívelégtelenség megnövekedett esélyét mutatta ki (2,34 [95% CI 1,26-4,16, p=0,005] és 2,11 [95% CI 1,05-4,2, p=0,033]). Egy illesztett, nem ICI-vel kezelt daganatos betegcsoportban nem volt összefüggés a korábbi iszkémiás események és a jövőbeli szívelégtelenség között (1,23, 95% CI 0,53-2,63, p=0,6), azonban a magas vérnyomás összefüggést mutatott (1,74, 95% CI 1,07-2,87, p=0,027).

**Következtetés:** Eredményeink rámutatnak a PD1-gátlóval kezelt daganatos betegek kardiovaszkuláris szövődményeinek gyakoriságára. A pozitív iszkémiás anamnézis összefüggést mutat a szívelégtelenség növekvő kockázatával, kiemelve ezáltal a betegek gondozásának fontosságát. Az ICI-k kardiovaszkuláris biztonságának megértése kulcsfontosságú a kockázatbecslés, a kezelés optimalizálása és a betegek jólétének szempontjából.

## Cardiovascular Risks of PD1 Inhibitor Therapy in Cancer: Impact of Prior Ischemic Events on Heart Failure – A Retrospective Cohort Study

Zsófia Dóra Drobní<sup>1</sup>, Zoltán Varga<sup>2</sup>, Tamás Gergely<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Tomas G. Neilan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardio-Oncology Program, Division of Cardiology, Department of Medicine, Boston

**Keywords:** cancer, immune checkpoint inhibitors, heart failure

**Introduction:** Immune checkpoint inhibitors (ICIs) have transformed cancer therapy, but concerns remain about their cardiac risks. Limited evidence suggests a possible link between ICIs that target PD1 and adverse cardiac events such as heart failure. This study explores the connection between PD1 inhibitor therapy and incident heart failure in cancer patients.

**Methods:** In our retrospective study at Massachusetts General Hospital, 1671 cancer patients receiving PD1 inhibitors were analyzed. Individuals with a history of heart failure or missing data were excluded. Data from pharmacy records and the Research Patient Data Registry provided clinical and ICI-related details. Sensitivity analyses, including propensity score matching and comparison with non-ICI-treated cancer patients, ensured result robustness. Multivariate logistic regressions were performed.

**Results:** Among 1671 patients, 109 (6.5%) developed heart failure over a median follow-up of 332.0 days. In both the full cohort and the 3:1 matched cohort (n=380), multivariate logistic regression showed increased odds of future heart failure in patients with prior ischemic cardiac events: 2.34 (95% CI 1.26-4.16, p=0.005) and 2.11 (95% CI 1.05-4.2, p=0.033) respectively. In a matched non-ICI-treated cancer patient cohort (n=751), 13.7% developed heart failure. Multivariate logistic regression in this group found no association between prior ischemic events and future heart failure (1.23, 95% CI 0.53-2.63, p=0.6), but hypertension showed an association (1.74, 95% CI 1.07-2.87, p=0.027).

**Conclusion:** This study emphasizes vigilance for cardiovascular complications in PD1 inhibitor-treated cancer patients. Prior ischemic events correlate with increased heart failure risk, suggesting a need for nuanced patient management. Understanding ICIs' cardiovascular safety is crucial for risk assessment, treatment optimization, and patient well-being.

## Tünetképző carotis szűkületek sebészi és endovasculáris kezelésének eredményessége

Laczkó Dávid<sup>1</sup>, Nemes Balázs<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenciósi Radiológiai Tanszék, Intervenciósi Radiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Intervenciósi Radiológiai Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** stroke, carotis, endarterectomia, stentelés  
**Bevezetés:** A stroke kialakulásában 20-25%-ban az extracranialis carotis atherosclerosis játszik szerepet, ezért ennek a megelőzése, diagnózisa és megfelelő kezelése kiemelt fontosságú.

**Célkitűzés:** A Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán kezelt tünetképző carotis interna szűkületes betegek eredményeinek összehasonlítása a guideline-okban és az irodalomban közölt adatokkal.

**Módszerek:** A kutatásban 2014. január 1. és 2020. december 31. között sebészi, vagy endovasculáris kezelésben részesült betegek adatai kerültek retrospektív módon kigyűjtésre. Vizsgáltuk a betegek nemét, életkorát, rendszeresen szedett gyógyszereiket, rizikófaktorait, tüneteik kezdete óta eltelt napok számát, posztoperatív és 30 napos szövődmények gyakoriságát. Alcsoportokra bontottuk a 70 évnél fiatalabb és idősebb betegeket, illetve a tünetek megjelenése óta 14 napon belül és azon túl kezelt betegeket. Eredmények: A kutatásba 835 beteget (666 sebészi, 169 endovasculáris) vontunk be, közülük 666 férfi, 169 nő beteg volt. Az átlagéletkor sebészi csoportban 68,3; endovasculáris csoportban 70,5 év volt. Mindkét csoportban a leggyakrabban szedett gyógyszer az aggregatio gátló volt (sebészi 88%, endovasculáris 57,4%), leggyakoribb rizikófaktor a hipertónia volt (sebészi 90,5%, endovasculáris 80%). Nem volt szignifikáns különbség a posztoperatív stroke előfordulásában (sebészi 4,1%, endovasculáris 3%,  $p=0,774$ ). Nem figyelhető meg szignifikáns eltérés a 70 év alatti és feletti betegek szövődményeiben. Szignifikáns csökkenés figyelhető meg a sebészi csoportban a 14 napon túl kezelt betegek stroke előfordulásában (OR: 0,4;  $p=0,029$ ).

**Következtetés:** Kutásunkban nem igazolódott az irodalomban leírt szignifikáns eltérés a kezelések utáni stroke előfordulásában, melynek magyarázata az embolus filter lehet. Sebészi csoportban előnyösebb a 14 napon túli beavatkozás, a stroke előfordulásának szempontjából.

## Comparing the effectiveness and safety of surgical and endovascular treatment of symptomatic carotid stenosis

Dávid Laczkó<sup>1</sup>, Balázs Nemes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Department of Interventional Radiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Budapest

**Keywords:** stroke, carotid artery, endarterectomy, stenting

**Introduction:** Atherosclerosis of the extracranial carotid arteries plays a role in the development of stroke in 20-25%. Therefore, its prevention, diagnosis, and appropriate treatment are of utmost importance.

**Objective:** Compare the results of patients with symptomatic internal carotid artery stenosis treated at the Városmajor Heart and Vascular Center of Semmelweis University with the data found in the guidelines and in the literature.

**Methods:** The data of patients who received surgical or endovascular treatment between January 1, 2014 and December 31, 2020 were collected retrospectively. We examined the patients' gender, age, regularly taken medications, risk factors, the number of days since the onset of symptoms, and the frequency of postoperative and 30-day complications. We divided them into subgroups: patients younger and older than 70 years and patients treated within 14 days from the onset of symptoms and beyond.

**Results:** 835 patients (666 surgical, 169 endovascular) were included in the research, of which 666 were men and 169 were women. The average age in the surgical group was 68.3; in the endovascular group it was 70.5 years. In both groups, the most frequently used medication was antiplatelet (surgical 88%, endovascular 57.4%), the most common risk factor was hypertension (surgical 90.5%, endovascular 80%). There was no significant difference in the incidence of postoperative stroke (surgical 4.1%, endovascular 3%,  $p=0.774$ ). No significant difference can be observed in the complications of patients under and over 70 years of age. A significant decrease can be observed in the incidence of stroke in patients treated after 14 days in the surgical group (OR: 0.4;  $p=0.029$ ).

**Conclusion:** The significant difference found in the literature regarding the incidence of stroke after treatments was not confirmed, which could be explained by the embolus filter. In the surgical group, the intervention after 14 days could reduce the incidence of stroke.

## Egészségügyi ellátáshoz köthető infektív endocarditisek magas aránya Magyarországon – egy centrum adatai

Révész Katalin<sup>1</sup>, Peskó Gergely<sup>2</sup>, Ludwig Endre<sup>3</sup>, Keltai Katalin<sup>4</sup>, Nébenführer Zsuzsa<sup>5</sup>, Müller Gábor<sup>1</sup>, Zsáry András<sup>4</sup>, Vereckeai András<sup>2</sup>, Sas Balázs<sup>4</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem

Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, kardiológia

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Kardiológia

<sup>3</sup>Dél-pesti Centrumkórház – Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** *infektív endocarditis, egészségügyi ellátáshoz köthető, nosocomialis, Staphylococcus*

**Háttér:** Az elmúlt években a *Staphylococcus* okozta infektív endocarditis (IE) és az egészségügyi ellátáshoz köthető (health-care associated, HCA) IE esetek növekvő arányáról világszerte számos közlemény látott napvilágot, hazai adatok azonban alig ismertek.

Célkitűzésünk volt hazai adatok gyűjtése az IE epidemiológiájáról, a jellemző kórokozókról és a kimenetelről.

**Módszerek:** A 2006 és 2023 között IE diagnózissal klinikánkon kezelt betegek adatait retrospektív módon összegyűjtöttük és kielemeztük.

**Eredmények:** A fenti időszakban 139 beteget (88 férfi) kezeltünk IE miatt, a medián életkor 68 év volt. 69%-ban natív, 20%-ban műbillentyű, 11%-ban elektrodát érintő IE-t diagnosztizáltunk. Hajlamosító szívbetegség 74 esetben (53%), korábbi IE 4, intravénás droghasználat 1 betegnél állt a háttérben. Gyakran észleltünk súlyos társbetegségeket. A HCA IE aránya 53% volt (ennek 42%-a nosocomialis), területen szerzett IE-t 47%-ban találtunk. Leggyakoribb kórokozó a *Staphylococcus aureus* volt (20%), ezt követték a *Streptococcus* (18%), *Enterococcus* (14%) és a koaguláz-negatív *Staphylococcus* (9%) fertőzések. Bár sebészi indikáció az esetek 68%-ában teljesült, műtét csak 38 esetben (28%) történt. A 34%-os kórházi mortalitás szoros összefüggést mutatott az indikált műtétek elmaradásával.

**Következtetések:** Más országokhoz hasonlóan a klinikánkon kezelt betegek között is leggyakrabban *Staphylococcus* fertőzés okozott IE-t. A HCA IE-k aránya az általában közölt adatoknál jelentősen magasabb volt. Tudomásunk szerint a HCA, illetve nosocomialis IE-ek hazai gyakoriságáról elsőként közlünk adatokat. Az eredmények felhívják a figyelmet a kórházhigiéniára, és rávilágítanak, hogy az IE klasszikus rizikófaktorai mellett a megelőző kórházi kezelést is kockázati tényezőként kell számon tartanunk. A magas mortalitás háttérben betegek súlyos társbetegségei, és részben a magas műtéti rizikó miatt nagy arányban elmarad sebészi kezelés állhat.

## High rate of health-care associated infective endocarditis in Hungary – data of a single center

Katalin Révész<sup>1</sup>, Gergely Peskó<sup>2</sup>, Endre Ludwig<sup>3</sup>, Katalin Keltai<sup>4</sup>, Zsuzsa Nébenführer<sup>5</sup>, Gábor Müller<sup>1</sup>, András Zsáry<sup>4</sup>, András Vereckeai<sup>2</sup>, Balázs Sas<sup>4</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Cardiology

<sup>3</sup>South Pest Central Hospital – National Institute for Hematology and Infectious Diseases

<sup>4</sup>Semmelweis University, Budapest, 3<sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine

<sup>5</sup>3<sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Semmelweis University, Budapest

**Keywords:** *infective endocarditis, health-care associated, nosocomial, Staphylococcus*

**Background:** The worldwide increasing rate of *Staphylococcus infective endocarditis* (IE) and health-care associated (HCA) IE has been recently published, but only scarce data are available from Hungary.

**Purpose:** We aimed to investigate the contemporary profile, causative organisms and outcome of IE in Hungary.

**Methods:** Clinical, microbiological and imaging data of patients diagnosed with IE in our hospital were collected retrospectively from 2006 to 2023.

**Results:** Data of 139 patients (88 males) were analyzed. Median age was 68 years. Native valve IE, prosthetic valve IE and device-related IE were diagnosed in 69%, 20% and 11%, respectively. Pre-existing heart disease was found in 74 cases (53%), previous IE in 4, intravenous drug abuse in 1 case. Severe comorbidities were frequently present. HCA IE was found in as much as 53% of cases (among which 42% were nosocomial), rate of community acquired IE was 47%. Most common causative organism was *Staphylococcus aureus*, followed by *Streptococci*, *Enterococci* and coagulase-negative *Staphylococci* (20%, 18%, 14% and 9%, respectively). Indication for cardiac surgery was present in 68%. However, surgery was only performed in 38 cases (28%). In-hospital mortality was 34% and showed correlation with the failure of surgery when indicated.

**Conclusions:** Our findings are in accordance with the worldwide growing number of *Staphylococcus* IE. The observed rate of HCA IE in our cohort was higher than usually reported in other studies. To the best of our knowledge, these are the first reported data on the rate of HCA IE in Hungary. Our results highlight the importance of hospital hygiene and suggest that previous hospitalization may be considered as an additional risk factor for IE. High in-hospital mortality may be the partly the consequence of severe comorbidities of our patient population, and potentially partly due to the frequent failure of indicated surgery because of high surgical risk.



## Az ingerületvezető-rendszer ingerlés tanulási görbéje

Bógyi Péter<sup>1</sup>, Polgár Balázs<sup>1</sup>, Gingl Zoltán<sup>1</sup>, Gémesi Márk<sup>2</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Kardiológia Osztály

<sup>2</sup>SE, ÁOK, Budapest

**Kulcsszavak:** ingerületvezető-rendszer ingerlés, tanulási görbe

**Bevezetés:** Az ingerületvezető-rendszer ingerlés klinikai hatékonyságát és kivitelezhetőségét egyre több evidencia támasztja alá. Ugyanakkor, mivel a beavatkozás jelentősen különbözik a konvencionális ingerlési eljárásoktól, elsajátítása tanulási görbével jellemezhető.

**Módszer:** Vizsgálatunk célja intézetünk ingerületvezető-rendszer ingerlési tanulási folyamatának elemzése volt. 2021.02-2024.01 között, az Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház Kardiológiáján, 161 betegnél (70% AV-blokk, 10% binodális betegség, 9% magas kamrafrekvenciájú pitvarfibrilláció miatt tervezett AV-csomó abláció, 7% reszinkronizációs javallat, 4% szinusz csomó betegség) terveztünk ingerületvezető-rendszer ingerlést. A beavatkozást 54%-ban stylettel bíró elektródával, 46%-ban pedig lumen nélküli elektródával végeztük.

**Eredmények:** A betegek átlagéletkora 72,4±10,4 év volt (70% férfi, 48% pitvarfibrilláció). A beültetés kori ejekciós frakció 47±14% volt. 14 esetben His-köteg ingerlést, 89 esetben a bal Tawara-szár vagy valamely fasciculus ingerlést, 39 esetben pedig bal kamrai szeptális ingerlést sikerült elérni. Az átlagos procedúra idő 66±32 perc volt. A beavatkozási időket esetszám alapján kvartilisekre osztva, az első negyven esetet követően szignifikánsan rövidebb beavatkozási idő volt megfigyelhető. (81±37; 58±18; 62±30; 62±33 perc, p<0,05) A tapasztalat gyarapodásával párhuzamosan az ingerületvezető-rendszer sikeres ingerlése is javuló tendenciát mutatott. (71%; 95%; 87,5%; 92,5%) A szövődeményeket illetően 1 esetben pneumothorax, 1 esetben kamrai tachycardia alakult ki posztoperatíván, 3 esetben volt szükség kamrai elektróda revízióra, valamint 9 esetben észleltünk intervenciót nem igénylő mikrodiszlokációt.

**Következtetés:** Az ingerületvezető-rendszer ingerlés metódusának elsajátítása relatív gyors tanulási görbével és elfogadhatóan alacsony szövődeményrátaival jellemezhető intézetünkben.

## Learning curve of conduction system pacing

Péter Bógyi<sup>1</sup>, Balázs Polgár<sup>1</sup>, Zoltán Gingl<sup>1</sup>, Márk Gémesi<sup>2</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Cardiology Department

<sup>2</sup>SE University, Budapest

**Keywords:** conduction system pacing, learning curve

**Background:** Growing evidence supports the feasibility and clinical efficacy of conduction system pacing. However hence this novel method differs significantly from conventional legacy pacing, it can be characterised with its own learning curve.

**Methods:** Our study aimed to analyze the learning curve of conduction system pacing in our institute. We planned conduction system pacing in 161 patients at Central Hospital of Northern Pest - Military Hospital, between 02.2021-01.2024 (70% AV-block, 10% binodal disease, 9% planned AV-junction ablation due to atrial fibrillation with high ventricular rate, 7% resynchronization indication). The procedure was performed in 54% with stylet-driven lead and in 46% with lumenless lead.

**Results:** Mean age was 72.4±10.4 years (70% male, 48% atrial fibrillation). The baseline ejection fraction was 47±14%. In 14 cases His bundle pacing, in 89 cases left bundle branch or left fascicle pacing, in 39 cases left ventricular septal pacing was achieved. The mean procedure time was 66±32 minutes. Procedure time was divided into quartiles, after 40 cases significantly shorter procedure time was observed. (81±37; 58±18; 62±30; 62±33 minute, p<0.05) According to complications, in 1 case pneumothorax, in 1 case sustained ventricular tachycardia developed postoperatively, in 3 cases electrode revision was necessary and we observed microdislocation in 9 cases with no need for intervention.

**Conclusion:** The acquisition of conduction system pacing can be characterised by a rapid learning curve and with an acceptable complication rate in our institution.

## A Conduction-System Pacing LBBAP pozícióban, mint a kamrai ingerlés új módja

Erhardt Mária Emese<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>2</sup>, Veres Boglárka<sup>3</sup>, Németh Marianna<sup>4</sup>, Papp Roland<sup>4</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>5</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>4</sup>, Molnár Levente<sup>6</sup>, Németh Tamás<sup>4</sup>, Király Ákos<sup>5</sup>, Apponyi Györgyi Júlia<sup>7</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>3</sup>, Vida Adorján<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>8</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport,

<sup>2</sup>SEVSZÉK

<sup>3</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai munkacsoport

<sup>4</sup>SEVSZÉK, Kardiológia

<sup>5</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport

<sup>6</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Haemodynamika

<sup>7</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Sportkardiológia

<sup>8</sup>SEVSZÉK, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** conduction-system, LBBAP, pacemaker

**Bevezetés:** A kamrai ingerületvezető rendszer stimulálásában a His-kötegi direkt ingerlés kivitelezhető, azonban az elektróda-paraméterek idővel sem a megfelelő érzékelést, sem a megfelelő ingerlést nem teszik lehetővé. Az LBBAP módszer lényege, hogy az elektródát közvetlenül a bal-Tawara-szár egyik kötegebe pozícionáljuk. Ezáltal nem direkt myocardialis ingerlést alkalmazunk, hanem közvetlenül a fiziológiai ingervezető rendszerre adunk le stimulust, mely tartósan megfelelő elektróda-paramétereket eredményez.

**Célkitűzés:** Klinikán végzett LBBAP implantált betegek elektróda-paramétereinek vizsgálatát végeztünk annak megállapítására, hogy megfelelő ingerlési és érzékelési paraméterekkel rendelkeznek-e.

**Módszer:** A Városmajori Szív-, és Érgyógyászati Klinikán 2022.11.03. és 2023.10.31. között CSP-implantált betegek (N=87) beültetett készülékeire vonatkozó paramétereiből és az implantált elektródák integritására vonatkozó adataiból adatbankot hoztam létre. A betegeket hosszútávon nyomon követve vizsgáltam a lehetséges akut vagy krónikus szövődmények kialakulását. Az adatokat univariációs leíró statisztikával elemeztem.

**Eredmények:** Az összes implantációban átesett beteg 35%-a nő, 65%-a férfi páciens volt. Két típusú elektródát alkalmaztunk, Medtronic 3830-69 cm (43 db) és Biotronik Solia S60 (44 db). A műtét után közvetlenül mért impedanciákban 400 Ohm alatti értéket egyszerűen sem mértünk. 13 esetben láttunk 1000 Ohm feletti impedancia-értékeket. Az érzékelt jelek erőssége az esetek 86,2%-ban 5 mV feletti alakult, az esetek 13,8%-ban 5 mV alatt láttunk értéket. A jelátlag  $11,4 \pm 4,83$  mV volt. A küszöb az esetek 54,02%-ban volt 1 V alatt, 37,93%-ban volt 1 és 2 V között. 2 V feletti értékkel a páciensek 8,05%-a rendelkezett. A 87 implantációból egy esetben sem volt sem akut, sem krónikus szövődménye a műtétnek.

**Következtetés:** A fent részletezett eredmények függvényében látható tehát, hogy az LBBAP alkalmazásával tartósan stabil jelek és elektróda-küszöbök érhetőek el.

## Conduction-system pacing in LBBAP position, as a new method for ventricular stimulation

Mária Emese Erhardt<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>2</sup>, Boglárka Veres<sup>3</sup>, Marianna Németh<sup>4</sup>, Roland Papp<sup>4</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>5</sup>, Gábor Tamás Dér<sup>4</sup>, Levente Molnár<sup>6</sup>, Tamás Németh<sup>4</sup>, Ákos Király<sup>5</sup>, Györgyi Júlia Apponyi<sup>7</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>3</sup>, Adorján Vida<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>8</sup>, Annamária Kosztin<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

**Keywords:** conduction-system, LBBAP, pacemaker,

**Background:** In the stimulation of the ventricular electrophysiological system we know, that His-pacing is possible, but the electrode in this position cannot hold stable sensing or pacing parameters in the long run. The point of LBBAP is to place the electrode into one of the left-Tawara-system branches. With this, instead of directly stimulating the myocardium, we give the trigger right to the natural lead-on system of the heart, which results in chronically good parameters in both sensing and pacing. **Objective:** I studied the LBBAP implanted patients electrode-parameters, to find out if they have optimal sensing and triggering parameters.

**Method:** From the patients (N=87), received CSP-implantations in Városmajori Szív-, és Érgyógyászati Klinika between 2022.11.03. and 2023.10.31. I constructed a database with their electrode-integrity parameters, and tool-type. I used the patients follow-up documentations, to determine the possible short and long-term effects of the implantation. I analyzed the data with univariate statistics.

**Result:** Amongst the total amount of CSP-treated patients, 35% was female, 65% male. We used two types of electrodes, Medtronic 3830-69 cm (43) and Biotronik Solia S60 (44). The impedance measured right after the procedures, we did not find any under 400 Ohm. In 13 cases there were impedance over 1000 Ohm. The sensed ventricular signal was above 5 mV in 86,2% of the cases, and 13,8% measured under 5 mV. The average sense-parameter was  $11,4 \pm 4,83$ . The threshold in 54,02% of the patients was under 1 V, 37,93% was found between 1 V and 2 V. Above 2 V there were 8,05% of cases. From the 87 implantations, there were none with acute or chronic complications.

**Conclusion:** The results up above show, that LBBAP-implantation method results in stable electrode-sensing and threshold parameters in the long run.

**Bal Tawara-szár területi ingerlés optimalizált kardiális reszinkronizációs terápia (LOT-CRT) – az első 50 eset tanulsága intézetünkben**

Ezer Péter, Szűcs Kitti Dorina, Vilmányi Gábor, Kónyi Attila

Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport, Pécs

**Kulcsszavak:** vezetőrendszeri ingerlés, kardiális reszinkronizációs terápia

**Bevezetés:** Jelenlegi ajánlások alapján a konvencionális kardiális reszinkronizációs terápia 'gold standard' terápiás modalitás csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenségben bal Tawara-szár blokk esetén.

Bal Tawara-szár területi ingerlés optimalizált kardiális reszinkronizációs terápia (LOT CRT) egy új és ígéretes terápiás lehetőség olyan CRT kandidátus betegnél is, akiknél előrehaladott intraventrikuláris vezetési zavarral számolhatunk.

**Módszerek:** Intézetünkben eddig 50 esetben történt komplett LOT CRT rendszer beültetés I/A erősségű CRT implantációs indikációban, illetve szívMR vizsgálat során látott kiterjedt kamrai hegtömeg esetén. Utánkövetéses obszervációs vizsgálat keretein belül követtük a betegek klinikai és echokardiográfias paramétereit a fenti értéket intraoperatív eredményekkel vetettük össze, illetve konvencionális CRT implantált betegcsoport kimeneteli eredményeivel hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** A LOT CRT implantált betegeknél szignifikánsan nagyobb QRS szélességbeli redukciónak értünk el (46ms vs. 29ms;  $p=0,02$ ), szintén szignifikánsan nagyobb bal kamrai ejekciós frakcióbeli javulást (9,5% vs. 5,3 %;  $p=0,042$ ) észleltünk már 6-12 hónapos utánkövetés során is konvencionális CRT-n átesett betegekhez viszonyítva. Perioperatív major- illetve reoperációt igénylő szövődményekben nem volt különbség a két módszer között ( $p=0,509$ ).

**Konklúzió:** Intézeti eredményeink alapján a LOT CRT beültetés nem jár több major- illetve reoperációt igénylő szövődménnyel, mindemellett nagyobb mértékű QRS redukció és bal kamrai ejekciós frakcióbeli javulást volt elérhető.

**Left bundle branch area pacing optimized cardiac resynchronization therapy (LOT CRT) – experience of first 50 cases in our institute**

Péter Ezer, Kitti Dorina Szűcs, Gábor Vilmányi, Attila Kónyi

University of Pécs, Heart Institute, Division of Pacemaker, Pécs

**Keywords:** conduction system pacing, cardiac resynchronization therapy

**Introduction:** Cardiac resynchronization therapy (CRT) is gold standard treatment option among patients with symptomatic heart failure with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) and intraventricular conduction delay of left bundle branch block (LBBB).

Left bundle branch area pacing optimized cardiac resynchronization therapy (LOT CRT) is a novel and promising approach for CRT candidate patients even in heart failure with advanced intraventricular conduction delay.

**Methods:** 50 LOT CRT implantations were performed in our institute among patients with I/A indications for CRT therapy and meaningful scar burden on cMR. In our observational data registry intraoperative electrical measurements, echocardiographic and clinical follow-up data were correlated to conventional CRT implanted patients.

**Results:** Significantly greater reduction was achieved in paced QRS duration (46ms vs. 29ms;  $p=0.02$ ) and greater improvement in LVEF (9.5% vs. 5.3 %;  $p=0.042$ ) at 6-12 months in LOT CRT implanted patients compared to conventional CRT patients. No difference was seen in major- or reoperation-needing complications ( $p=0.509$ ).

**Conclusion(s):** Our single center registry based observational study showed significantly greater paced QRS complex reduction and improved LVEF in LOT CRT implanted patients compared to conventional CRT patients. Major- or reoperation necessitating complications were significantly non-differing compared to conventional CRT.



## Korai egycentrumos tapasztalataink az első 50 vezetőrendszeri ingerlésre kerülő beteggel

Gulácsi Levente Frigyes<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Krányák Dóra<sup>1</sup>, Szili-Török Tamás<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Centrum, Elektrofiziológiai részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** *pacemaker, vezetőrendszeri ingerlés, His-köteg ingerlés, bal Tawara-szár területi ingerlés*

**Háttér:** Egyre szélesebb körben kerülnek alkalmazásra a fiziológiás stimulációt célzó, vezetőrendszeri ingerlési technikák (CSP), úgymint a His-köteg (HBP), vagy a bal Tawara-szár területi (LBBAP) ingerlés. Bár a HBP-t az alacsonyabb sikerarány és magasabb ingerküszöb miatt az utóbbi években inkább a LBBAP váltotta fel, jelenleg nem áll rendelkezésre univerzálisan elfogadott műtéti technika vagy indikációs kör. Vizsgálatunkban az első 50 CSP beavatkozásra kerülő beteg műtéti adatainak deskriptív elemzését tűztük ki célul.

**Módszerek:** Klinikánkon 2019-2023 között CSP beültetésre kerülő első 50 beteg adatait elemeztük retrospektíven. Az indikációk és a demográfiai adatok összegyűjtése mellett, a beavatkozások hosszát, fluoroszkópia időket és a műtéti sikerarányokat hasonlítottuk össze a HBP és LBBAP betegcsoportok között.

**Eredmények:** Klinikánkon 2019-ben 3, 2020-ban 2, 2021-ben 10, 2022-ben 15, 2023-ban pedig 20 betegen végeztünk CSP-t (N=50; átlag életkor 71±12; 48% férfi). A vezető rendszeri ingerlés indikációját 38%-ban tervezett AV-csomó abláció, 28%-ban reszinkronizációs terápia, 20%-ban AV-blokk, 8%-ban sick-sinus-szindróma, 6%-ban pedig bradycard átvezetett pitvarfibrilláció képezte. 19 (38%) alkalommal primeren HBP-t, 31 (62%) esetben pedig LBBAP-t céloztunk.

A HBP és LBBAP beavatkozások műtéti (145±42 min vs 142±63min, p=0,844) és sugár idejében (18±12min vs 12±11min, p=0,155) nem mutatkozott szignifikáns különbség.

A primeren HBP-t célzó beavatkozások alacsonyabb arányban bizonyultak sikeresnek az LBBAP-hez képest (47% vs 87%, p=0,002), a sikertelen HBP követő LBBAP-re történő konverzió után azonban a 2 csoport sikeraránya már nem különbözött szignifikánsan (74% vs 87%, p=0,231) egymástól.

**Konklúzió:** A nemzetközi trendeknek megfelelően intézetünkben is egyre gyakrabban kerülnek alkalmazásra vezetőrendszeri ingerlési technikák. Egycentrumos, korai tapasztalatokat feldolgozó vizsgálatunkban az LBBAP implantációs sikeraránya kedvezőbbnek bizonyult a HBP-nél.

## Single-center early experience with the first 50 patients undergoing conduction system pacing

Levente Frigyes Gulácsi<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Dóra Krányák<sup>1</sup>, Tamás Szili-Török<sup>2</sup>, László Sággy<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Cardiology Center, Department of Medicine, Electrophysiology department, Szeged

**Keywords:** *pacemaker, conduction system pacing, His-bundle pacing, left bundle branch area pacing*

**Background:** Conduction system pacing (CSP) modalities, like His bundle (HBP) or left bundle branch area (LBBAP) pacing are increasingly being utilized as physiological pacemaker stimulation techniques. Although HBP has been somewhat replaced due to its a lower success rate and higher pacing thresholds by LBBAP in recent years, there is currently no universally accepted technique or indication of CSP. Our study aimed to provide a descriptive analysis of procedural data of the first 50 patients undergoing CSP implantations.

**Methods:** Data from the first 50 patients undergoing CSP implantation at our clinic between 2019-2023 were retrospectively analyzed. Beside summarizing indications and baseline demographics, duration of the procedures, fluoroscopy times and procedural success rates were collected and compared between HBP and LBBAP patient groups.

**Results:** CSP was implanted in 3 patients in 2019, 2 in 2020, 10 in 2021, 15 in 2022 and 20 in 2023 (N=50; mean age 71±12; 48% male). The indications for CSP included planned AV node ablation in 38%, resynchronization therapy in 28%, AV block in 20%, sick sinus syndrome in 8%, and atrial fibrillation with slow ventricular response in 6%. HBP was primarily targeted in 19 (38%), and LBBAP in 31 (62%) cases.

There were no significant differences in procedural (145±42 min vs 142±63min, p=0,844) and fluoroscopy times (18±12min vs 12±11min, p=0,155) between HBP and LBBAP interventions.

Procedures, primarily targeting HBP showed a lower success rate compared to LBBAP (47% vs 87%, p=0,002). After unsuccessful HBP, conversion to LBBAP was also tried resulting in no significant difference in success rates between the two groups (74% vs 87%, p=0,231).

**Conclusion:** In our Institute, we increasingly apply conduction system pacing techniques in line with international trends. In our single-center early experience study, the success rate of LBBAP implantation proved to be more favorable than HBP.

## Kardiális reszinkronizációs terápiával (CRT) kezelt betegek hosszútávú klinikai vizsgálata.

Hajóssy Miklós István

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

### **Kulcsszavak:** *szívelégtelenség, CRT*

**Bevezetés:** A CRT hatékony eszközös kezelése az optimális gyógyszeres beállításra nem reagáló, krónikus szívelégtelen betegek ellátásának. A szinkron kamrai működés jelentős klinikai előnyökkel jár, gátolja és visszafordítja a bal kamrai remodelinget, növeli a szív pumpafunkcióját, enyhíti a tüneteket, javítja az életminőséget és csökkenti mind a morbiditást és mortalitást. Azzal kapcsolatban azonban, hogy hosszú távon mennyire hatásos a CRT kezelés, és milyen faktorok befolyásolják a tartós eredményességet, még kevés adattal rendelkezünk.

**Módszerek:** A PTE KK Szívgyógyászati Klinikán 2009. január 1. és 2013. december 31. között az aktuális irányelveknek megfelelően CRT implantációon átesett betegek dokumentációját dolgoztuk fel retrospektív módon. 10 éves utánkövetés adatai alapján az össz-mortalitást tekintettük primer végpontnak, a NYHA stádium változását, valamint az echokardiográfiasz rezponderitást másodlagos végpontnak.

**Eredmények:** A 245 CRT implantációon átesett betegből 103 (42,04%) érte el a primer végpontot a 10 éves utánkövetési idő alatt. Ebből 48 (46,6%) esetben kardiális eredetű volt a halálozás. Az ICD funkcióval rendelkező CRT-s betegek nem élveztek szignifikáns előnyt hosszútávú túlélés szempontjából. Egyértelmű szignifikancia mutatkozott a kardiogén halálozás és a bal kamrai elektróda helye között. Sinus coronarius posterolateralis, vagy lateralis ágába helyezett elektród esetén szignifikánsan jobb volt a hosszútávú túlélés mint anterior, vagy anterolateralis ágba helyezett, vagy epicardialisan felvarrt elektród esetén. Az ischemias eredetű szívelégtelenség is egyértelmű negatív prediktora volt a CRT kezelés hosszú távú eredményeinek.

**Következtetések:** A bal kamrai elektród helye, az ischemias etiológia előre jelezheti a hosszú távú kimenetelt CRT-vel kezelt betegeknél. CRT-P, illetve CRT-D kezelés között nem találtunk mortalitás szempontjából jelentős különbséget.

## Long-term clinical study of patients treated with cardiac resynchronization therapy (CRT).

Miklós István Hajóssy

Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

### **Keywords:** *heart failure, CRT*

**Introduction:** CRT is an effective means of treating patients with chronic heart failure unresponsive to optimal medical therapy. Synchronized ventricular function has significant clinical benefits, inhibiting and reversing left ventricular remodeling, increasing cardiac pump function, relieving symptoms, improving quality of life, and reducing both morbidity and mortality. However, we still have little data regarding how effective CRT treatment is in the long term and what factors influence long-term effectiveness.

**Methods:** The documentation of patients who underwent CRT implantation at the PTE KK Cardiology Clinic between January 1, 2009 and December 31, 2013 was retrospectively processed in accordance with the current guidelines. Based on 10-year follow-up data, we considered mortality as the primary endpoint, change in NYHA stage, and echocardiographic responsiveness as secondary endpoints.

**Results:** Of the 245 patients undergoing CRT implantation, 103 (42.04%) met the primary endpoint during the 10-year follow-up period. In 48 (46.6%) of these cases, death was of cardiac origin. CRT patients with ICD function did not enjoy a significant advantage in terms of long-term survival. There was clear significance between cardiogenic death and left ventricular lead location. Long-term survival was significantly better with an electrode placed in the posterolateral or lateral branch of the coronary sinus than with an electrode placed in the anterior or anterolateral branch or epicardially sutured. Ischemic heart failure was also a clear negative predictor of the long-term results of CRT treatment.

**Conclusions:** Left ventricular lead location, ischemic etiology may predict long-term outcome in patients treated with CRT. No significant difference in terms of mortality was found between CRT-P and CRT-D treatment.

## A kedvezőtlen klinikai kimenetel előre jelző tényezőinek vizsgálata a kardiális reszinkronizációs kezelésre non-responder betegek esetében

Tóth Anna Zsófia<sup>1</sup>, Nagy László<sup>1</sup>, Szabó Krisztina Mária<sup>1</sup>, Sándorfi Gábor<sup>1</sup>, Rácz Vivien<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika;

Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

**Kulcsszavak:** CRT, non-responder, progresszor, non-progresszor

A CRT a betegek harmadában nem javítja a prognózist, vagy a bal kamra (BK) funkcióját, őket non-respondernek nevezünk (CRTNR). A CRTNR csoporton belül különbséget tehetünk azok között, ahol a BK funkció/klinikai állapot stabilizálódik (non-progresszor), vagy romlik (progresszor). Vizsgálni kívántuk a CRTNR betegek prognózisát és a kedvezőtlen kimenetel prediktorait.

2010-2019 között defibrillátor CRT pacemaker (CRT-D) beültetésen átesetteket vizsgáltunk. CRTNR-nek tekintjük azokat, akik BK ejekciós frakciója (EF) <10%-ot javult 12 hónappal az implantáció után. A NR betegeket 2 alcsoportra osztottuk az EF változás alapján: a non-progresszorok EF-ja 0-9% között változott, míg a progresszorok EF-ja csökkent. Azonosítottuk mindkét alcsoportban azokat, akiknél az implantációt követő egy éven belül szívelégtelenség miatt kórházi kezelés (SZE), illetve kamrai aritmia (KA) miatt ICD tevékenység volt. A primer végpont a bármely okból bekövetkező halálozás/szívtranszplantáció (HTX)/műszív beültetés volt.

Kaplan-Meier elemzéssel a végpont-mentes túlélés jobb a respondereknél a non-progresszorok (p=0,002) és progresszor betegekhez (p<0,0001) képest, de a non-progresszorok a progresszorokkal szemben jobb prognózisúak (p=0,03). A non-progresszor és progresszor betegek kimenetele kedvezőbb, ha a beültetést követően egy évvel nem volt SZE/KA (p=0,01: non-progresszorok  $\emptyset$  vs.  $\geq 1$  SZE/KA eseménnyel; p<0,001: progresszorok  $\emptyset$  vs.  $\geq 1$  SZE/KA eseménnyel). A prognózis hasonló a responderek és azon non-progresszorok között, akiknél egy éven belül nem volt SZE/KA (p=0,06). Cox-regressziós analízissel csak az egy éven belüli SZE/KA epizód volt a kedvezőtlen kimenetel prediktora (HR: 2,82; 95% CI: 1,82-4,37, p<0,001).

Ha a heterogén NR betegcsoportban a beültetést követő egy éven belül nincs klinikai esemény, a non-progresszorok akár respondernek is tekinthetők. Agresszív terápia optimalizáció/HTX kivizsgálás javasolt a NR betegek kedvezőtlen alcsoportjában, ahol egy éven belül  $\geq 1$  SZE/KA volt.

## Acute heart failure and ventricular arrhythmia events during the first year are better predictors of long-term survival than changes in LVEF in non-responder patients after CRT-D implantation

Anna Zsófia Tóth<sup>1</sup>, László Nagy<sup>1</sup>, Krisztina Mária Szabó<sup>1</sup>, Gábor Sándorfi<sup>1</sup>, Vivien Rácz<sup>1</sup>, Zoltán Csanádi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen;

Department of Cardiology, Division of Cardiology

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen

**Keywords:** CRT, non-responder, progressor, non-progressor

CRT non-responder (NR) population is heterogeneous including those who deteriorate (progressors) and remain stable (non-progressor) after CRT. We report on long-term survival after CRT implantation with defibrillator function (CRTD). In addition to classifying our patients based on echocardiographic changes after CRT, we assessed the prognostic significance of hospitalization for heart failure (HHF)/ventricular arrhythmia (VA) during 1<sup>st</sup> year post implantation.

At 1-year follow-up (FU), patients with  $\geq 10\%$  increase in LVEF were defined as responders, while those with <10% improvement were classified as NRs. NRs were further categorized as progressors with declined LVEF or non-progressors with changes in LVEF between 0-9%. Above subgroups were then divided based on occurrence/absence of HHF/VAs during 1st year post implantation. The endpoint was survival free of heart transplantation or LV assist device determined at the end of FU.

Endpoint-free survival was higher for responders compared to non-progressors (p=0.002) or progressors (p<0.0001). Non-progressors had superior outcome to progressors (p=0.03). Both non-progressors and progressors without HHF/VAs had superior outcomes to those having  $\geq 1$  events (p=0.01 for non-progressors with  $\emptyset$  vs.  $\geq 1$  episodes, p<0.001 for progressors with  $\emptyset$  vs.  $\geq 1$  episodes). Long-term survival was similar between non-progressors and progressors having  $\geq 1$  episodes (p=0.33) as well as those with no HHF/VAs (p=0.5). Non-progressors without HF/VAs had comparable prognosis to responders (p=0.06). HHF/VAs within 1st year was the independent predictor for poor prognosis (HR: 2.82, 95% CI: 1.824-4.365, p<0.001) by Multiple Cox-regression.

Progressor LV EF and HHF/VA events within 1-year post implantation were associated with poor long-term prognosis, although latter was the more important predictor. The impaired prognosis of these patients should have implications for timely decision regarding all therapeutic measures available for management of HF.

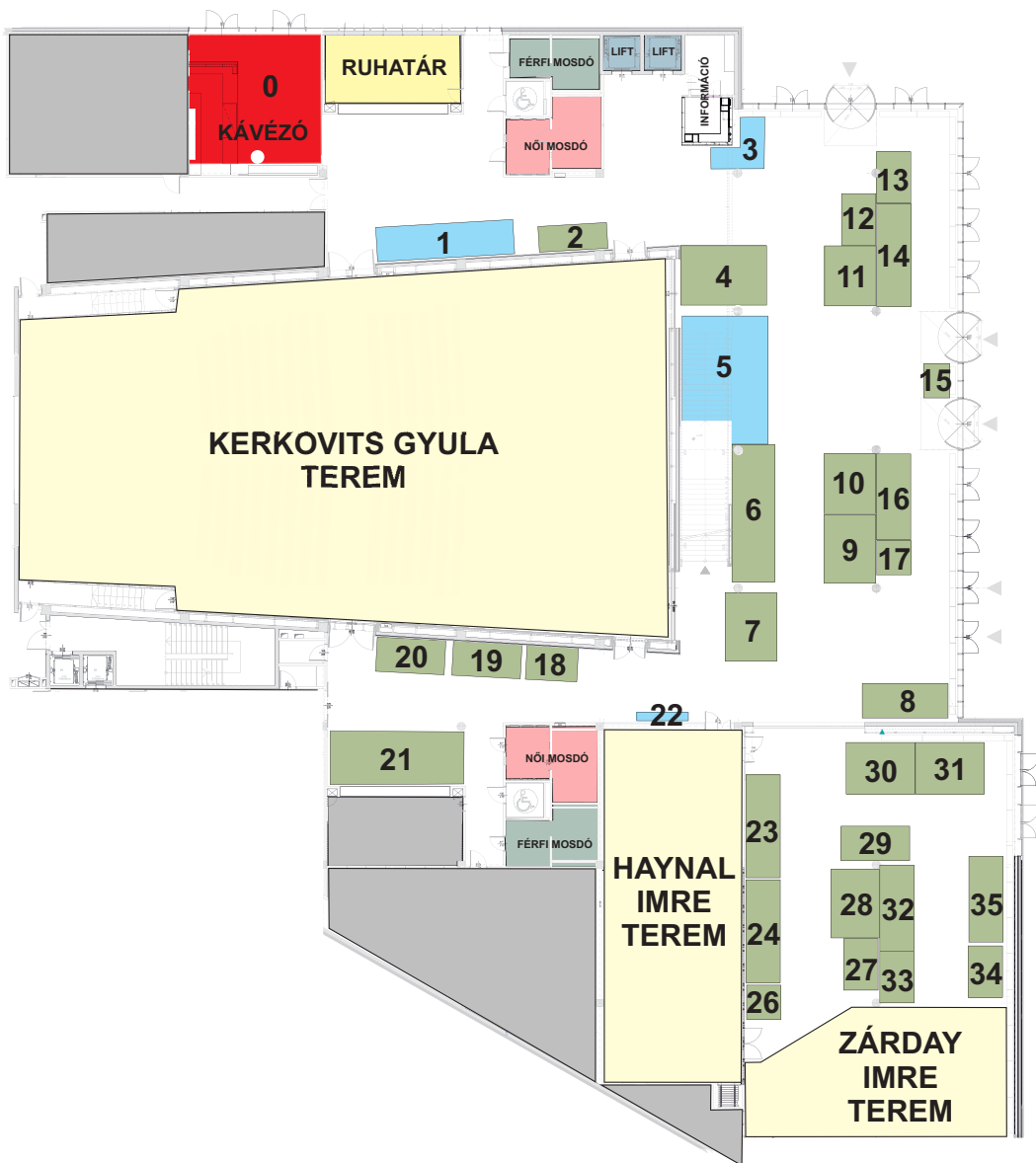
**Magyar Kardiológusok Társasága 2024 évi Tudományos Kongresszusa***Balatonfüred*

2024. május 8-11.

**Balatonfüredi Kongresszusi Központ**

<b>Cégnév</b>	<b>standsám</b>
Amgen Kft.	<b>14</b>
Anamed Kft.	<b>17</b>
AstraZeneca Kft.	<b>6</b>
Bausch Health Magyarország Kft.	<b>34</b>
Bayer Hungária Kft.	<b>31</b>
Berlin-Chemie/A. Menarini Kft.	<b>32</b>
Biotronik Hungária Kft.	<b>36</b>
Bluemed Kft.	<b>33</b>
Boehringer Ingelheim RCV Mo.-i Fióktelepe	<b>10</b>
Bristol Myers Squibb Kft.	<b>24</b>
BTL Magyarország Kft.	<b>20</b>
Egis Gyógyszergyár Zrt.	<b>8</b>
E-Poszter	<b>22</b>
KRKA Magyarország Kft.	<b>2</b>
Lilly Hungária Kft.	<b>30</b>
Med-En Trade Kft.	<b>13</b>
Medtronic Hungária Kft.	<b>7</b>
Merck Kft.	<b>23</b>
MKT Kávézó	<b>0, 37, sátor</b>
MKT stand	<b>1</b>
MSD Pharma Hungary Kft.	<b>29</b>
Novartis Hungária Kft.	<b>28</b>
Novo Nordisk Hungária Kft.	<b>4, 12</b>
OMRON Hungimpex Kft.	<b>26</b>
Pfizer Kft.	<b>35</b>
Regisztráció	<b>5</b>
Richter Gedeon Nyrt.	<b>9</b>
Sandoz Hungária Kft.	<b>16</b>
Servier Hungária Kft.	<b>27</b>
Tárazás	<b>3</b>
Teva Gyógyszergyár Zrt.	<b>11</b>
TSO Medical Hungary Kft.	<b>21</b>
Variotrade Kft.	<b>18</b>
Viatris Healthcare Kft.	<b>19</b>
Winterthur Medical Zrt.	<b>15</b>

**Magyar Kardiológusok Társasága 2024 évi Tudományos Kongresszusa**  
*Balatonfüred*  
2024. május 8-11.  
**Balatonfüredi Kongresszusi Központ, földszint**



Magyar Kardiológusok Társasága 2024 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2024. május 8-11.  
Balatonfüredi Kongresszusi Központ, I. emelet



# Az MKT Szakmai Partnerei

