



# Cardiologia Hungarica

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

---

53. évfolyam, Supplementum A

| 2023. május

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

---

**A Magyar Kardiológusok Társasága  
2023. 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-helyettes/Associate Editor: Papp Zoltán prof. dr. PhD, DSc (DE Klinikai Központ, Debrecen), Vámos Máté dr. PhD, med. habil. (Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged)

Szerkesztési titkár/Editor secretary: Kupó Péter dr. PhD (Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs)

Szerkesztőség címe/Address: Promenade Medical Communications, 1037 Budapest, Montevideo u. 7. 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, Sürgősségi

Belgyógyászati Osztály, 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)

Benczúr Béla dr. (Tolna Megyei Balassa János Okt. kórház, 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)

Dézi Csaba prof. dr. PhD, FESC (Pécs, FSC, FACC (DE Klinikai Központ, Győr)

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

Faludi Réka dr. PhD (PTE ÁOK, 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)

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

Habon Tamás dr. PhD, FESC, FHFA (PTE, Klinikai Központ, I.sz.

Belgyógy., 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)

Kömöcsi András prof. dr. PhD, DSc (PTE ÁOK, Szívgyógyászati Klinika, Pécs)

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

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

Maurovich-Horvát 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 (Gottsegen György, Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest)

Pálinszki Attila dr. PhD (Csongrád Megyei Ellátó Központ, Hőmérsékletmérési Osztály)

Pap Róbert 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)

Szűcsboros 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)

Vétes András dr., FESC (Szt. István Kórház, Budapest)

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

## Nemzetközi Tanácsadó Testület/ International Advisory Board

Anastazija Stojsić-Milosavljević prof. dr. PhD (Újvidék, Szerbia), Benedek Teodóra prof. dr. PhD (Marosvásárhely, Románia), Benedek Imre MD (Marosvásárhely, Románia), Kutivila 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 Doran MD, MSc, FRCP (Toronto, Kanada), Szil-Török Tamás dr. PhD (Rotterdam, Hollandia)

# A Magyar Kardiológusok Társasága 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: Gellér 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/county): Ruzsa Zoltán dr. PhD, FESC

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

Ellenőr/Controller: Nyolczas Noémi dr. PhD, FESC

MKT Ifjúsági Bizottság elnöke/President of Youth

Committee: Takács Hedvig dr.

Határon Túli Magyar Kardiológusok Szekciójak/Section of

Cross-border Hungarian Cardiologists: Szabó Erzsébet dr.

Gyermekkardiológiai Szekció elnöke/President of Pediatric

Cardiology Section: Környei László dr.

Magyar Szívsebészeti Társaság elnöke/President

of Hungarian Cardiac Surgery: Hartvánszky István ifj. dr. PhD

A Kiemelt Munkacsoportok vezetői/Leaders of Priority Working Groups

Aritmia és Pacemaker Munkacsoport/Arrhythmia and Pacemaker

Working Group: Földesi Csaba dr.

Intervenció Kardiológia Munkacsoport/Interventional Cardio-

logy Working Group: Aradi Dániel dr.

Kardiovaszkuláris Képaltkö Munkacsoport/Cardiovascular

Imaging Working Group: Vágó Hajnalika dr., FESC

Kardiovaszkuláris Prevenció és Rehabilitációs Munkacsoport/

Working Group on Cardiovascular Prevention and Rehabilitation:

Vétes András dr., FESC

Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkacsoport/Working

Group on Heart Failure and Myocardial Disease: Borbély Attila dr.

Tranzlációs Kardiovaszkuláris Kutatók Munkacsoport/  
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. Dury Gábor, dr. Faludi Réka, prof. dr. Gellér 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 Horvát 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: receptio@promenade.hu  
Salesmanager: Jenován Zsuzsanna,  
jenovan.zsuzsanna@promenade.hu, +36-70 600-0821  
Tördelőszerkesztő/Layout editor: Kőnya Erika, kony.erika@promenade.hu  
Nyomtatás/Press: Pharma Press Nyomdaipari Kft.  
Felelős vezető/Publisher: Fabók Dávid  
Megjelent: kéthavonta, 3000 példányban.  
Terjesztés/Publiched: a Magyar Kardiológusok Társasága tagjai  
címlista alapján, az érdeklődő felhívások, ér- és szívsebészek,  
házi orvosok ingyenes regisztrációt követően postai úton megkapják.  
Előfizetés 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 szerkesztés 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.  
©2023 Rosegger Kft. Minden jog fenntartva. All rights reserved.  
HU ISSN 0133-5596

# A Magyar Kardiológusok Társasága Tudományos Kongresszusa 2023

## Gyémánt támogatói:

AstraZeneca Kft.  
Bayer Hungária Kft.  
Novartis Hungária Kft.  
Novo Nordisk Hungária Kft.

## Kiemelt szponzorok és támogatók:

Boehringer Ingelheim RCV Mo.-i Fióktelepe  
Organon Hungary Kft.  
Richter Gedeon Nyrt.  
Servier Hungária Kft.  
Teva Gyógyszergyár Zrt.

## További szponzorok és támogatók:

ABBOTT  
Amgen Kft.  
Anamed Kft.  
Bausch Health Magyarország Kft.  
Berlin-Chemie/A. Menarini Kft.  
Biomedica Hungária Kft.  
Biotronik Hungária Kft.  
Bluemed Kft.  
Bristol Myers Squibb  
BTL Magyarország Kft.  
Create Innovate Deliver Hungary Zrt.  
Egis Gyógyszergyár Zrt.  
Innomed Medical Zrt.  
Innovelle Pharma Kft.  
KRKA Magyarország Kft.  
Med-En Trade Kft.  
Medis Hungary Kft.  
Medtronic Hungária Kft.  
Merck Kft.  
OMRON Hungimpex Kft.  
Pfizer Kft.  
Roche Magyarország Kft.  
Sanofi Aventis Zrt.  
Sonarmed Kft.  
Twinmed Kft.  
Vascular Venture Kft.  
Viatris  
Wörwag Pharma Kft.  
Zentiva Pharma Kft.

A fenti felsorolás a program publikálásáig beérkezett szponzorokat tartalmazza.



## **A MAGYAR KARDIOLÓGUSOK TÁRSASÁGA 2023. ÉVI TUDOMÁNYOS KONGRESSZUSÁT**

2023. május 10–11–12–13-án 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.

**Hotel Füred Spa & Conference**, 8230 Balatonfüred, Széchenyi I. u. 20.

Kerkovits Gyula/Aura terem  
Littmann Imre/Aqua 1 terem  
Zárday Imre/Aqua 2 terem  
Juhász-Nagy Sándor/Lux terem

**Flamingo Wellness es Konferencia Hotel**, 8230 Balatonfüred, Széchenyi I. u. 16.

Haynal Imre/Rubin terem  
Szabó Zoltán/Borostyán + Onix terem

**Hotel Margaréta**, 8230 Balatonfüred, Széchenyi István u. 53.

Gottsegen György/Anthemis terem

**Danubius Hotel Marina**, 8230 Balatonfüred, Széchenyi István u. 26.

Árvay Attila/Kelén terem





---

## **INFORMÁCIÓ/INFORMATION**

### **A tudományos programmal kapcsolatosan/About the scientific program**

Magyar Kardiológusok Társasága Titkarság

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 2. UTÁN/AFTER MAY 2**

**Hotel Füred Spa & Conference Kongresszusi Iroda,**

**Regisztráció/Congress Bureau, Registration**

**Hotel Füred Spa & Conference előterében**

**/In the lobby of Hotel Fured Spa & Conference**

**(8200 Balatonfüred, Széchenyi I. u. 20.)**

Május 10., szerda 14:00–18:00

Május 11., csütörtök 7:30–18:00

Május 12., péntek 7:30–18:00

Május 13., 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 Balatonfüred

*Veress Gábor*

Állami Szívkórház 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 11. csütörtök/**May 11, Thursday  
19:00–20:00 Kerkovits Gyula terem (Hotel Füred)

### **TÁRSASÁGI PROGRAM/SOCIAL PROGRAM**

**Május 10. szerda/**May 10, Wednesday  
17:50–18:30 Kerkovits Gyula terem (Hotel Füred)  
Zenei program/Music program

**Május 12. péntek/**May 12,  
Friday 20:30– Görög falu/Greek Village  
(8230 Balatonfüred, Fürdő utca)  
Fogadás/Reception

### **SZERVEZETI FELÉPÍTÉS/ORGANISATION**

#### **MKT titkárság/HSC Secretariat**

*Horváth Kata*, titkársági munkatárs/Secretary

*Barcza Judit*, titkársági munkatárs/Secretary

*Czétényi Tünde*, nemzetközi kapcsolatok koordinátora/  
International relations coordinator

*Ureczky Eszter*, nemzetközi kapcsolatok koordinátora/  
International relations coordinator

# A Magyar Kardiológusok Társasága elnökének köszöntője

*Kedves Kollégánők, Kollégák, Kedves Vendégeink!*

Május az év legszebb hónapja, amelyet számunkra sok évtizede különlegessé tesz a Magyar Kardiológusok Társaságának legnagyobb eseménye, a Balatonfüredi Kongresszus.

Különleges esemény, hiszen ez a legnagyobb hazai orvosszakmai kongresszus, több mint kétezer résztvevővel, a kardiológusok mellett családorvosok, belgyógyászok, immunológusok, diabetológusok, onkológusok, szívsebészek, érsebészek, intenzív terápiával foglalkozó kollégák jelenlétével, de köszönhetünk soraink között patológust is. Külön ki kell emelni a szakdolgozó munkatársaink aktív jelenlétét, amely jelenlét természetes, hiszen nélkülük nem képzelhető el korszerű, XXI. századi kardiológiai ellátás. És természetesen itt van a jövő generációja, orvostanhallgatók, TDK- és PhD- hallgatók, rezidensek személyében.

Elnökségi ciklusunk kiemelt célja a társaság kapuit még szélesebbre tárni a társszakmák felé, ennek érdekében idén a családorvosokat csalogattuk kongresszusunkra egy éves ingyenes MKT-tagság ígéretével.

A magas szakmai színvonalat jelzi a több mint 200 beküldött absztrakt, ennek megfelelő számú előadás, tudományos szimpózium. Idén is a bőség zavarával küzdünk, sokszor lenne az ember egyszerre hat szekcióban.

Természetesen nagyon fontos az Európai Kardiológiai Társasággal való aktív kapcsolat, idén is lesz közös szekció, az European Heart Journal fő- és helyettes szerkesztőjének részvételével, kiváló hazai példa bemutatásával. A nemzetköziség jegyében ismét megszervezésre kerül a Közép-Kelet-Európai Szekció is. És természetesen vendégeink a határon túli magyar kardiológus kollégák.

Idén is avatunk tiszteletbeli tagokat, az ő előadásait részben most, részben a kongresszus során hallgathatjuk meg. Megéri meghallgatni külföldi vendégeink előadásait, első kézből hallhatunk a szakma nemzetközi vezető szakembereitől a kardiológia jövőjéről, sportkardiológiáról, kardiogenetikáról, reszinkronizációs kezelésről, szívelégtelen betegek revaszkularizációjáról, endothel diszfunkcióról, vagy a guideline-ok és evidenciák klinikai alkalmazásáról.

Lesznek újdonságok. Fő attrakciónk új applikációnk debütálása. Kérünk mindenkit, töltsse le, ezt a szórólapokon és plakátokon megtalálható QR-kód beolvasásával egyszerűen megteheti. Ezzel az applikációval még élőbbé válik a tagság közössége, egy kézzel elérhetővé válnak a webszerkesztőségünk által összeállított legfrissebb szakmai és társasági hírek, pályázatok, információk, kalkulátorok, BNO-kódok vagy pl. a Pharmindex. És egy „gombnyomással” átkerülünk a jól ismert kongresszusi alkalmazásra, melynek segítségével gyerekjáték áttekinteni a kongresszusi programot és összeállítani saját terveinket.

Applikációnk segítségével a legígéretesebb előadások, események előtt push-üzeneteket tudunk küldeni.

További újdonság az MKT-kávézók megnyitása, ahol idén kávét, ásványvizet és aprósüteményt is kínálunk vendégeinknek összesen öt helyszínen.

Természetesen óriási munka a kongresszus létrehozása, köszönettel tartozunk Mindenkinek, aki ebben aktívan részt vett és segített, a teljesség igénye nélkül Főtitkár Úrnak, *Járai Zoltán Professzor Úrnak*, a titkárság munkatársainak, a webszerkesztőségnek, az EKHO Bt. csapatának, Balatonfüred városának, a Füred Hotel munkatársainak, Polgármester Úrnak, Főigazgató Úrnak, hogy ismét a szokásos vendégszeretettel fogadtak minket.

Remélem, nem hagytam ki senkit, ha mégis, kérem nézzék el nekem. Most a legfontosabb, hogy Mindenki érezze nagyon jól magát!

Tartalmas és kellemes kongresszust kívánok!



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

# Presidential Address

*Dear Colleagues, Dear Guests,*

May is the most beautiful month of the year, made special for us for many decades by the most important event of the Hungarian Society of Cardiology, the Balatonfüred Congress. This is a special event, as it is the largest Hungarian medical congress, with more than 2,000 participants, with the presence of cardiologists, family doctors, internists, immunologists, diabetologists, oncologists, cardiac surgeons, vascular surgeons, intensive care specialists, but also pathologists. The active presence of our healthcare worker colleagues should be emphasized as well: without their essential contribution, modern, 21st-century cardiological care would be unthinkable. And, of course, we have here the future generation of medical students, TDK and PhD students, and residents.

The priority of our mandate is to open the doors of the Society even wider to our co-professionals, and to this end we have lured family doctors to our congress this year with the promise of a free one-year HSC membership.

The high professional standard of the event is reflected in the more than 200 abstracts submitted and the corresponding number of presentations and scientific symposia. This year again we are struggling with the problem of abundance, wishing we could join six sessions at the same time.

Of course, our ongoing cooperation with the European Society of Cardiology is very important, and this year there will be a joint session with the participation of the Editor-in-Chief and Deputy Editor-in-Chief of the European Heart Journal, with an excellent national example presented. In the spirit of internationality, the Central and Eastern European Section will also be organized again. And, of course, we are happy to welcome our Hungarian cardiologist colleagues from across the borders, as always.

This year we will also be inaugurating honorary members, some of whose presentations will be given now and others during the Congress. It is worth listening to the lectures of our foreign guests, to hear first-hand from the leading international experts in the field on the future of cardiology, sports cardiology, cardiogenetics, resynchronisation therapy, revascularisation of heart failure patients, endothelial dysfunction, or the clinical application of guidelines and evidence.

There will be novelties, too. Our main attraction is the debut of the new application. We invite everyone to download it, simply by scanning the QR code on the leaflets and posters. This app will make the congress community even more vibrant, providing one-stop access to the latest professional and company news, tenders, information, calculators, BNO codes or, for example, Pharmindex, compiled by our web editorial team. And with the click of a button, you can switch to the well-known Congress app, which makes it a breeze to review the Congress program and make your own plans.

With our application, you can also send push messages before the most promising presentations and events.

Another new feature is the opening of HSC cafés, where this year we will be offering coffee, mineral water and snacks to our guests in five locations.

Of course, it is a huge job to create a congress like this, we owe our thanks to everyone who actively participated and helped us, including but not limited to the Secretary General, *Professor Zoltán Járjai*, the staff of the secretariat, the web editorial team, the team of EKHO Bt., the city of Balatonfüred, the Mayor, the staff of the Füred Hotel, the Director General of the Heart Hospital, for welcoming us again with the usual hospitality.

I hope I did not miss anyone, if I did, please forgive me. The most important thing now is that everyone has a great time!

I wish you a meaningful and enjoyable congress.



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





# A Magyar Kardiológusok Társaságának 2023. évi kitüntetettjei



*Csanádi Zoltán*  
MKT Aranyérem



*Merkely Béla*  
Zárday Imre-émlékérem



*Gergely Tamás*  
MKT–Richter Gedeon  
Gyógyszergyár Nyrt.  
pályázat díjazottja



*Sayour Viktor Nabil*  
Lozsádi Norbert díj



*Kai Shiida*  
Cardiologia Hungarica 2022  
Legjobb eredeti közlemény



*Tóth Anna Zsófia*  
Cardiologia Hungarica 2022  
Legjobb esetismertetés



## Az MKT 2023. évi meghívott vendégelőadói

### Guest Lecturers of the Hungarian Society of Cardiology in 2023



*Gani BAJRAKTARI*

#### **The Situation in Kosovo**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

12:00–12:10

Full Professor of internal medicine and cardiology, Faculty of Medicine, University of Prishtina; President of the Kosovo Society of Cardiology, Head of the Working Group of Heart Failure (Kosovo Society of Cardiology), post-doc researcher at the Department of Public Health and Clinical Medicine (Umea University, Sweden); Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: ischemic heart disease, heart failure, valvular heart disease, cardiovascular imaging.

A Pristinai Egyetem Orvostudományi Karának belgyógyász-kardiológus professzora; a Koszovói Kardiológusok Társaságának elnöke, a Szívelégtelenség Munkacsoport vezetője (Koszovói Kardiológusok Társasága), a svédországi Umea Egyetem Közegészségügyi és Klinikai Orvostudományi Tanszékének posztdoktor kutatója; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: ischaemiás szívbetegség, szívelégtelenség, szívbillentyű-betegség, kardiovaszkuláris képalkotás.



*Stanislaw BARTUS*

### **Current and Future Role of Intravascular Imaging and Artificial Intelligence in Interventional Cardiology**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 10.,

17:20–17:45

Director of the Department of Cardiology and Cardiovascular Interventions, University Hospital, Krakow (Poland); Director of the Unit of Haemodynamics and Angiocardiography, University Hospital, Krakow (Poland); Professor at the Department of Cardiology, Institute of Cardiology, Jagiellonian University, Krakow (Poland); Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: interventional cardiology, coronary angioplasty & stenting, LMCA stenting, ICUS, OCT, FFR, CFR, thrombectomy, PFO closure, ASD closure; carotid stenting; stenting of a. subclavia, renal a., iliac aa., femoral aa., BTK aa.; interventional stroke treatment.

A Krakkói Egyetemi Kórház (Lengyelország) Kardiológiai és Kardiovaszkuláris Intervenciók Osztályának igazgatója; a Krakkói Egyetemi Kórház Hemodinamikai és Angiokardiográfiai Osztályának igazgatója; a Jagelló Egyetem (Krakkó) Kardiológiai Intézetének kardiológus professzora; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: intervenciók kardiológia, koszorúér-angioplasztika és stenting, LMCA stenting, ICUS, OCT, FFR, CFR, trombektómia, PFO-zárás, ASD-zárás; carotis stenting; a. subclavia stenting, renalis a., aa. iliacaalis, aa. femoralis, BTK aa.; intervenciók stroke-kezelés.



*Stefan CHŁOPICKI*

### **Endothelial Dysfunction; a Lesson from in Vivo Studies**

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

2023. május 11.,

10:50—11:15

Professor of Pharmacology and Chair of Pharmacology at Jagiellonian University Medical College (Krakow, Poland); Founder and Director of Jagiellonian Centre for Experimental Therapeutics (JCET); Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: the pathomechanisms and pharmacotherapeutic mechanisms of endothelial dysfunction, novel methods of functional and biochemical endothelial profiling in vivo, studies on experimental pharmacology of PGI<sub>2</sub>-, NO- and CO-dependent and other vasoprotective pathways in various murine models of cardiovascular disease.

A Jagelló Egyetem (Krakkó, Lengyelország) Orvostudományi Karának farmakológus professzora és a Farmakológiai Intézet vezetője; a Jagelló Kísérleti Terápiás Központ (JCET) alapítója és igazgatója; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: az endothel-diszfunkció patomechanizmusai és farmakoterápiás mechanizmusai, az in vivo funkcionális és biokémiai endothelprofilok új módszerei, a PGI<sub>2</sub>-, NO- és CO-függő és egyéb vasoprotektív útvonalak kísérleti farmakológiai vizsgálatai a szív- és érrendszeri betegségek különböző egérmmodelljeiben.



*Filippo CREA*

### **Coronary Microvascular Dysfunction Across the Spectrum of Cardiovascular Diseases**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 11.,

16:35–16:55

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.



*Dan GAITA*

### **The Situation in Romania**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

12:30–12:40

Past Councillor of the European Society of Cardiology; Professor of Cardiology, Universitatea de Medicina si Farmacie Victor Babes, Institutul de Boli Cardiovasculare (Timisoara, Romania).

Main fields of interests: cardiovascular prevention and rehabilitation.

Az Európai Kardiológiai Társaság korábbi tanácsosa, kardiológus professzor: Victor Babes Orvostudományi és Gyógyszerészeti Egyetem, Kardiovaszkuláris és Szívbetegségek Intézet, (Temesvár, Románia).

Fő kutatási területei: kardiovaszkuláris prevenció és rehabilitáció.



*Robert HATALA*

### **The Situation in Slovakia**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

12:50–13:00

Head of the Department of Cardiology and Angiology and Director of the Arrhythmia and Pacing Centre at the National Cardiovascular Institute and Slovak Medical University in Bratislava, Slovakia; past president of the Slovakian

Society of Cardiology; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: catheter ablation in adults and children, atrial fibrillation, sudden cardiac death, and heart failure.

A pozsonyi Nemzeti Kardiovaszkuláris Intézet és a Szlovák Orvostudományi Egyetem Kardiológiai és Angiológiai Osztályának vezetője és az Aritmia és Pacing Központ igazgatója; a Szlovák Kardiológusok Társasága korábbi elnöke; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: katéteres abláció felnőtteknél és gyermekeknél, pitvarfibrilláció, hirtelen szívhalál és szívelégtelenség.



*Christophe  
LECLERCQ*

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

Hotel Fűred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 10.,

16:30–16:55

Professor of Cardiology and Head of the Department of Cardiology at Rennes University Hospital, Centre Cardio-Pneumologique (Rennes, France); President of the French Society of Cardiology; EHRA President 2020–2022, ESC Vice President; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: arrhythmias, cardiac pacing, implantable cardioverter defibrillator, cardiac resynchronization therapy, heart failure.

A kardiológus professzor és a Rennes-i Egyetemi Kórház (Franciaország) kardiológiai osztályának vezetője, Centre Cardio-Pneumologique (Rennes); a Francia Kardiológusok Társaságának elnöke, az EHRA elnöke 2020–2022, az ESC alelnöke; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja. Fő kutatási területei: ritmuszavarok, szívritmus-szabályozás, beültethető kardioverter defibrillátor, szívritmus-rehabilitációs terápia, szívelégtelenség.





*Thomas F.  
LÜSCHER*

### **The Future of Cardiology**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 10.,

16:55–17:20

Director of Research, Education & Development, and consultant cardiologist at the Royal Brompton & Harefield Hospital; professor of cardiology at the Imperial College and Kings College (London, UK); chairman of the Center for Molecular Cardiology at the University of Zurich, President Elect of the European Society of Cardiology; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: translational research with a focus on endothelium-derived mediators and their alteration with aging, hypertension, lipids, and inflammation as well as on atherosclerosis, coronary artery disease, acute coronary syndromes, and heart failure.

Kutatási, oktatási és fejlesztési igazgató, Royal Brompton & Harefield Kórház; a londoni Imperial College és a Kings College kardiológus professzora (Egyesült Királyság); a Zürichi Egyetem Molekuláris Kardiológiai Központjának igazgatója; az Európai Kardiológiai Társaság leendő elnöke; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: transzlációs kutatás, elsősorban az endotheliumból származó mediátorok és azok öregedéssel, magas vérnyomással, lipidekkel és gyulladással összefüggő folyamatok, valamint ateroszklerózis, koszorúér-betegség, akut koszorúér-szindrómák és szívelégtelenség.



*Erkin*  
**MIRRAKHIMOV**

### **The Situation in Kyrgyzstan**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

12:10–12:20

Chair of Internal Medicine, KSMA, Bishkek, Kyrgyzstan, Chair of Internal Medicine of Kyrgyz State Medical Academy, Head of the Atherosclerosis and Coronary Artery Disease Department of National Center of Cardiology and Internal Disease, President of the Kyrgyz Society of Cardiology.

Main fields of research: heart failure, hypertension, metabolic syndrome, atherosclerosis.

A Kirgiz Állami Orvosi Egyetem Belgyógyászati Tanszékének tanszékvezetője (Bishkek, Kirgizisztán), a Nemzeti Kardiológiai és Belgyógyászati Központ Ateroszklerózis és Koszorúér-betegségek Osztályának vezetője, a Kirgiz Kardiológusok Társaságának elnöke.

Fő kutatási területei: szívelégtelenség, magas vérnyomás, metabolikus szindróma, ateroszklerózis.



*Przemysław  
MITKOWSKI*

## **Guidelines and Evidence Based Management in Electrotherapy – Are They Equal or Different**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 11.,

15:30–15:55

Chair of Cardiology, Karol Marcinkowski University of Medical Sciences, University Hospital; University Professor at I Department of Cardiology, Head of Electrotherapy Laboratory, Chair of Cardiology, Karol Marcinkowski University of Medical Sciences, University Hospital, Poznan (Poland); President of the Polish Cardiac Society; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: cardiac pacing, ICDs, CRT, lead extraction, foreign bodies extraction from cardiovascular-system, heart failure, cardiac peptides (ANP), ischaemic heart disease, arrhythmia, cardiac catheterization.

A Kardiológiai Tanszék igazgatója, Karol Marcinkowski Orvostudományi Egyetem, Egyetemi Kórház; az I. Kardiológiai Tanszék egyetemi tanára, az Elektroterápiás Laboratórium vezetője, Karol Marcinkowski Orvostudományi Egyetem, Egyetemi Kórház, Poznan (Lengyelország); a Lengyel Kardiológusok Társaságának elnöke; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja. Fő kutatási területei: szívritmus-szabályozás, ICD-k, CRT, lead-eltávolítás, idegen testek eltávolítása a szív- és érrendszerből, szívelégtelenség, szívpeptidok (ANP), ischaemiás szívbetegségek, aritmia, szívkátéterezés.



*Petar SEFEROVIC*

### **Focus on HFpEF Diagnosis and Treatment: An Evidence based Reconciliation**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 11.

16:15–16:35

Vice-President of the European Society of Cardiology; President of the Heart Failure Association of ESC; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology; Professor of Cardiology at the Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia; Heart Failure Center, Belgrade University Medical Center, Belgrade, Serbia; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of interest: acute and chronic heart failure, cardiovascular disease and diabetes, as well as cardiomyopathies, myocarditis, and pericardial disease.

Az Európai Kardiológiai Társaság alelnöke, az Európai Szívelégtelenség Társaság elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, kardiológus professzor: Belgrádi Egyetem Orvostudományi Kar, Belgrádi Egyetem Klinikai Központ Szívelégtelenség Centrum (Belgrád, Szerbia); a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: akut és krónikus szívelégtelenség, kardiovaszkuláris megbetegedések és diabétesz, valamint kardiomiopátiák, miokarditisz és perikardiális megbetegedések.



**Sekib SOKOLOVIC**

### **The Situation in Bosnia and Herzegovina**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

11:30–11:40

Professor in Internal Medicine, Cardiology, Vascular Disease and Rheumatology at Sarajevo University, Bosnia and Herzegovina, Vice-President of the Association of Cardiologists of Bosnia and Herzegovina Director of the National Training in Cardiology President of the Working Group on Arterial Hypertension, Director of the Excellence Center in Arterial Hypertension Main fields of research: arterial hypertension, arterial stiffness, microcirculation, pulmonary arterial hypertension, TTE,TEE, MSCT, heart and rheumatic diseases.

A Szarajevói Egyetem (Bosznia-Hercegovina) belgyógyász, kardiológus, valamint reumatológus professzora, a Boszniai és Hercegovinai Kardiológusok Szövetségének alelnöke, a Nemzeti Kardiológiai Továbbképző Intézet igazgatója, az Artériás Hipertónia Munkacsoport elnöke, az Artériás Hipertónia Kiválósági Központjának igazgatója.

Fő kutatási területei: artériás hipertónia, artériás merevség, mikrokeringés, pulmonális artériás hipertónia, TTE,TEE, MSCT, szív- és reumás betegségek.



*Anastazija  
STOJSIC-  
MILOSAVLJEVIC*

### **The Situation in Serbia**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

12:40–12:50

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 Szerbiai Kardiológusok Társaságának vajdasági alelnöke és a Veleszületett Szívhibák Munkacsoport elnöke, a Szerb Kardiológusok Társaságának elnöke.  
Fő kutatási területei: szívizombetegségek, veleszületett szívhibák.



*Vassil TRAYKOV*

### **The Situation in Bulgaria**

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

2023. május 13.,

11:40–11:50

Head of Department of Invasive Electrophysiology and Cardiac Pacing at Tokuda Hospital Sofia, Bulgaria, President of the Bulgarian Society of Cardiology. Main fields of research: atrial fibrillation, ECG, heart failure, electrocardiography, catheter ablation, arrhythmias, pacemakers, cardiomyopathies.

Az Invazív Elektrofiziológiai és Szívritmusszabályozó Osztály vezetője a Tokuda Kórházban, Szófia, Bulgária, a Bolgár Kardiológusok Társaságának elnöke. Fő kutatási területei: pitvarfibrilláció, EKG, szívelégtelenség, elektrokardiográfia, katéteres abláció, aritmiák, pacemakerek, kardiomiopátiák.



*Eleonora VATAMAN*

### **The Situation in Moldova**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 10.,

12:20–12:30

Professor of cardiology, Institute of Cardiology, Chishinau, Moldova.

Main fields of research: atherosclerosis, endothelial function, heart failure, cardiovascular rehabilitation, telemedicine

Kardiológus professzor, Kardiológiai Intézet, Chishinau, Moldova.

Főbb kutatási területek: ateroszklerózis, endothelfunkció, szívelégtelenség, kardiovaszkuláris rehabilitáció, telemedicina.





*Arthur A.M. WILDE*

### **Genes and Arrhythmias: Where Do We Come From and Where Do We Go?**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 12.,

14:45–15:05

Professor in Cardiology, Heart Centre, Department of Clinical and Experimental Cardiology, Academic Medical Centre, University of Amsterdam, Amsterdam (The Netherlands); co-Chair of the Academic Cardiovascular Science Institute, Amsterdam UMC; Visiting Professor at Columbia University Irving Medical Centre (NY, USA); Professor in Cardiology (University of Amsterdam); Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: cardiac electrophysiology, inherited cardiac arrhythmias and sudden cardiac death, long QT syndrome, Brugada syndrome, cardiogenetics, translational researcher with a focus in the area of electrophysiology, cardiogenetics and inherited arrhythmias.

Kardiológus professzor, Szívközpont, Klinikai és Kísérleti Kardiológiai Tanszék, Amszterdami Egyetem (Hollandia); a Szív- és Érendszeri Kutatóntézet társigazgatója, Amszterdam UMC; vendégprofesszor a Columbia Egyetem Irving Orvosi Központjában (NY, USA), kardiológus professzor (Amszterdami Egyetem); a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: kardiogenetika, transzlációs kutatás, elektrofiziológia, öröklött ritmuszavarok.

*Alessandro ZORZI*

### **Premature Ventricular Beats in Athletes: How to Find a Needle in a Haystack?**

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

2023. május 12.,

15:05–15:25

Associate Professor of Cardiology, Department of Cardiac, Thoracic and Vascular Sciences, and Public Health, University of Padova, Italy; consultant cardiologist, Azienda Ospedaliera-Universitaria, Padova, Italy; Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology.

Main fields of research: clinical electrophysiology, nuclear cardiology, sports cardiology: arrhythmic substrates in the athlete, sport cardiology: ecg preparticipation screening, sudden cardiac death: risk stratification and prevention, cardiomyopathies: arrhythmogenic cardiomyopathy, out-of-hospital cardiac arrest: prevalence and resuscitation

Kardiológus szakorvos, docens, Szív- és érrendszeri, valamint Mellkasebészeti és Közegészségügyi Intézet; Padovai Egyetem, Olaszország; kardiológus szakorvos, Azienda Ospedaliera-Universitaria, Padova, Olaszország; a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja.

Fő kutatási területei: klinikai elektrofiziológia, nukleáris kardiológia, sportkardiológia: aritmiás szubsztrátumok a sportolóknál, sportkardiológia: ekg-szűrés a verseny előtt, hirtelen szívhalál: kardiomiopátiák: kardiomiopátia: arrhythmogén kardiomiopátia, kórházon kívüli szívmegállás: prevalenciája és újraélesztés.

**Tudományos program**

Scientific program



2023. május 10. szerda  
08:30–14:20

Balatonfüredi Állami Szívkórház  
„B” épület földszinti társalgó

PREKONGRESSZUSI SZIMPÓZIUM  
Med-En Trade Kft. szervezésében

**MKT-GE Healthcare**  
**MKT-GE Healthcare**

08:30–08:40 **Érkezés, regisztráció**  
Arrival, registration

08:40–08:45 **Megnyitó**  
Opening

08:45–10:00 *Lakatos Bálint*  
**Bal kamrai metódusok, mérések, kvantifikációk és élő vizsgálatok**  
Left ventricular methods, measurements, quantifications and live tests

10:00–11:15 *Nagy Viktória*  
**Jobb kamra és bal pitvar mérések, kvantifikációk és élő vizsgálatok**  
Right ventricular and left atrium measurements, quantifications and live tests

11:15–11:50 **Ebédszünet/Lunch**

11:50–13:05 *Rác Gergely*  
**MyoCardial Work – miokardiális munka mérésének alapjai és élő vizsgálatok**  
MyoCardial Work - basics of myocardial work measurement and live tests

13:05–14:20 *Jenei Csaba*  
**A 4D-echocardiographia alapjai és élő vizsgálatok**  
Basics of 4D echocardiography and live tests



**2023. május 10. szerda**  
10:00–13:00

**Balatonfüredi Állami Szívkórház Előadó**

PREKONGRESSZUSI SZIMPÓZIUM  
Szimpózium a Biotronik Hungária Kft. szervezésében

## **Biotronik Továbbképző Szimpózium**



2023. május 10. szerda  
15:00–18:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

A Magyar Kardiológusok Társasága 2023. évi Tudományos  
Kongresszusának

**ÜNNEPÉLYES MEGNYITÓJA**

Opening Ceremony of the 2023 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  
*Becker Dávid*
- 15:10–15:15 **Polgármesteri köszöntő**  
Welcome speech of the mayor of Balatonfüred  
*Bóka István*
- 15:15–15:20 **A balatonfüredi Állami Szívkórház főigazgatójának köszöntője**  
Welcome speech of the director of the State Hospital for Cardiology, Balatonfüred  
*Veress Gábor*
- 15:20–15:25 **A 2023. évi „MKT aranyérem” kitüntetés átadása**  
Announcement of the Gold Medal of HSC  
Díjazott/Awardee: *Csanádi Zoltán*
- 15:25–15:40 **Felkért előadás**  
*Merkely Béla*  
**A 2023. évi „MKT Zárday” kitüntetés átadása és a kitüntetett tudományos előadása**  
Announcement of the Zárday Award of HSC
- A Cardiologia Hungarica 2022. év Legjobb eredeti közlemény díj átadása és a díjazott előadása**  
Cardiologia Hungarica Award: Best Original Publication 2022
- Cardiologia Hungarica 2022. év Legjobb esetismertetés díj átadása és a díjazott előadása**  
Cardiologia Hungarica Award: Best Case Presentation 2022
- 16:10–16:15 **A Magyar Kardiológusok Társasága és a Richter Gedeon Nyrt. 2023. évi Közös Díjának átadása**  
Announcement of the results of HSC and Richter Plc. Competition



- 16:15–16:20 **Magyar Kardiológusok Társasága „Lozsádi Norbert ifjúsági díj” pályázatának Díjátadása**  
Presenting the Hungarian Society of Cardiology's "Lozsádi Norbert Youth Prize"
- 16:20–16:30 **Szünet**  
Break
- 16:30–16:35 *Merkely Béla: Laudatio of Professor Christophe Leclercq*
- 16:35–16:55 *Christophe Leclercq*  
"Non-Responders" to Cardiac Resynchronization Therapy
- 16:55–17:00 *Merkely Béla: Laudatio of Professor Thomas Lüscher*
- 17:00–17:20 *Thomas Lüscher*  
The Future of Cardiology
- 17:20–17:25 *Ruzsa Zoltán*  
Laudatio of Professor Stanislaw Bartus
- 17:25–17:45 *Stanislaw Bartus*  
Current and Future Role of Intravascular Imaging and Artificial Intelligence in Interventional Cardiology
- 17:45–17:50 **Technikai szünet**  
Break
- 17:50–18:30 **Zenei program**  
Concert

2023. május 11. csütörtök  
08:30–09:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Onko-kardiológiai Munkacsoport Egyesület szervezésében

### ESC 2022 Onko-kardiológiai irányelv ESC 2022 Guidelines on Cardio-oncology

#### Üléelnökök:

Becker Dávid

Pozsonyi Zoltán

08:30–08:45 Torday László

**Az ajánlás új szemléletei az onkológus szemszögéből: rizikóbecslés, betegreferálás, rizikóoptimalizáció**

New Approaches of the Guideline from the Oncologist's Point of View:  
Risk Estimation, Patient Referral, Risk Optimization

08:45–09:00 Czuriga Dániel

**Az ajánlás új szemléletei a kardiológus szemszögéből:  
Új definíciók, prevenció, kezelés, követés**

New Approaches of the Guideline from the Cardiologist's Point of View:  
New Definitions, Prevention, Treatment, Follow-up

09:00–09:15 Nagy András Csaba

**QT szakaszt nyújtó és tensióemelkedést okozó onkológiai gyógyszerek:  
Betegmonitorozás, gyakorlati teendők**

QT Interval Prolonging and Blood Pressure Elevating Oncological Agents:  
Patient Monitoring, Practical Measures

09:15–09:30 Fogarassy György

**Daganatellenes kezelés mellett jelentkező pitvarfibrilláció és  
vénás tromboembólia**

Atrial Fibrillation and Venous Thromboembolism During Anticancer Treatment

09:30–09:45 **Szünet**/Break





2023. május 11. csütörtök  
13:50–15:20

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciós Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

### Égető kérdések a coronaria intervenciók területén Hot Topics in Coronary Interventions

#### Üléselnökök:

Aradi Dániel

Édes István Ferenc

13:50–14:20 Jambrik Zoltán

**A teljes revaszkularizáció dilemmái ACS esetén:**

**Melyik léziót, mikor, hogyan interveniáljuk?**

Dilemmas of Complete Revascularisation in ACS:

Which Lesion, When and How to Intervene?

14:20–14:50 Piróth Zsolt

**Többér-betegség és szívelégtelenség: Mi a lehet a PCI szerepe  
a REVIVED vizsgálat után?**

Multivessel Coronary Disease and Heart Failure:

What Is the Role of PCI after REVIVED Trial?

14:50–15:20 Ruzsa Zoltán

**Képalkotó-vezérelt coronaria intervenció:**

**Úri-muri vagy kötelező stratégia?**

Imaging-guided PCI: Very Merry or Mandatory Strategy?

15:20–15:30 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
15:30–17:00

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

### Joint Session of the Hungarian Society of Cardiology and the European Heart Journal

#### **Üléselnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

*Petar Seferovic*

15:30–15:35 *Merkely Béla: Laudatio of Professor Przemyslaw Mitkowski*

15:35–15:55 *Przemyslaw Mitkowski*

Guidelines and evidence based management in electrotherapy—are they equal or different

15:55–16:15 *Vágó Hajnalka*

The role of cardiac magnetic resonance imaging in the contemporary diagnosis of acute myocarditis and myocardial injury

16:15–16:35 *Petar Seferovic*

Focus on HFpEF diagnosis and treatment: an evidence based reconciliation

16:35–16:55 *Filippo Crea*

Coronary microvascular dysfunction across the spectrum of cardiovascular diseases

17:00–17:15 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
17:15–18:45

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

## 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

#### Üléelnökök:

Tomcsányi János  
Simon András

17:15–17:30 Vámos Máté

#### **A CRT-s beteg EKG-ja: Amit a gyakorló kardiológusnak tudni érdemes**

The ECG of Patients with CRT: What is Worth Knowing in Clinical Practice

17:30–17:40 Bógyi Péter

#### **MVP**

MVP

17:40–17:50 Tomcsányi János

#### **Pseudo-jelenségek a 12 elvezetéses EKG-n**

Pseudo-phenomena on the 12-lead ECG

17:50–18:17 Simon András

#### **EKG-kvíz**

ECG Quiz

18:17–18:45 Clemens Marcell

#### **EKG-kvíz**

ECG Quiz

18:45–19:00 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
19:00–19:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

**A Magyar Kardiológusok Társaságának közgyűlése**  
General assembly



2023. május 11. csütörtök  
09:45–10:45

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciós Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

**Strukturális intervenciók, eszközös terápia: Update**  
Structural Interventions, Device Therapy

**Üléseelnökök:**

*Piróth Zsolt*

*Ruzsa Zoltán*

09:45–10:05 *Molnár Levente*

**TAVI update: Van-e alsó korhatár?**

TAVI Update: Where is the Lower Age Cutoff?

10:05–10:25 *Fontos Géza Ákos*

**Mitralis intervenciók: Merre tart a fejlődés?**

Mitral Interventions: What Does the Future Hold?

10:25–10:45 *Édes István Ferenc*

**A preventív és definitív keringéstámogatás lehetőségei  
high-risk betegekben**

Preventive and Definitve Circulatory Support in High-risk Patients

10:45–11:00 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
11:00–12:30

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző  
Munkacsoportja szervezésében

**Aktualitások a billentyűbetegségek területén**  
Recent Advances in Valvular Heart Disease

**Üléselnökök:**

*Nagy Anikó Ilona*

11:00–11:18 *Nagy Anikó Ilona*

**Az aortasztenózis kvantifikációja: Hogyan kerülhetem el a hibákat?**

Quantification of Aortic Stenosis: How to Avoid Pitfalls?

11:18–11:36 *Nagy Andrea*

**Mitrális és aortaregurgitáció: Hogyan tökéletesíthetem a kvantifikációt?**

Mitral and Aortic Valve Regurgitation: How Can We Be More Accurate?

11:36–11:54 *Varga Albert*

**Strain és stressz echocardiográfia billentyűbetegségekben:**

**A műtét időpontjának tervezése**

Exercise Echo and Strain to Time Intervention in Valvular Heart Disease

11:54–12:12 *Kormányos Árpád*

**A billentyűk 3 dimenziós vizsgálata a gyakorlatban: metszetek és anatómia**

3D Assessment of Cardiac Valves in Daily Practice: Views and Anatomy

12:12–12:30 *Jenei Csaba*

**Perkután tricuspidális és mitrális billentyűintervenciók a gyakorlatban  
(indikáció, beavatkozás, kimenetel)**

Tricuspid and Mitral Valve Interventions (Indications, Guiding, Results)

12:30–12:45 **Szünet/Break**



2023. május 11. csütörtök  
12:45–14:15

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző Munkacsoport, Kardiovaszkuláris Prevenációs és Rehabilitációs Munkacsoport és a Magyar Sportorvos Társaság közös szekciója szervezésében

### **Sport jóban és rosszban** Sport for Better or Worse

#### **Üléselnökök:**

*Simon Attila*

*Koller Ákos*

*Vágó Hajnalka*

12:45–13:00 *Szabó Dóra*

#### **Kardiális adaptáció sportolóknál**

Cardiac Adaptation in Athletes

13:00–13:15 *Vértes Vivien*

#### **Érdemes-e elkezdni sportolni felnőttkorban? Fókuszban a prevenció**

Is It Worth Starting Sports in Adulthood? Focus on Prevention

13:15–13:30 *Juhász Vencel*

#### **Az intenzív sporttevékenység potenciálisan káros kardiális hatásai**

Potentially Harmful Cardiac Effects of Intense Sports Activity

13:30–13:45 *Sydó Nóra*

#### **A túledzés jellemzői sportolóknál**

Characteristics of Overtraining in Athletes

13:45–14:00 *Koller Ákos*

#### **A 2020 ESC „Sportkardiológia és fizikai aktivitás a szív- és érrendszeri betegségben szenvedő betegeknél Szakmai Irányelv” analízise:**

#### **Mennyire segít az orvosi döntésben?**

Analysis of the 2020 ESC "Sports Cardiology and Physical Activity in Patients with Cardiovascular Disease Professional Guidelines": How Helpful Is It in Clinical Decision-making?

14:00–14:15 *Vágó Hajnalka*

#### **Hirtelen szívhalál és sport: képalkotás az ESC-ajánlások alapján**

Sudden Cardiac Death and Sports: Imaging Based on ESC Recommendations

14:15–14:30 **Szünet/Break**



2023. május 11. csütörtök  
17:15–18:45

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és  
Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

**Az elmúlt év új vizsgálati eredményei és tanulságai  
szívelégtelenségben**

Heart Failure Trials of the Last Year: Results and Clinical Applications

**Üléselnökök:**

*Borbély Attila*

*Habon Tamás*

17:15–17:33 *Habon Tamás*

**A HFrEF gyógyszeres kezelés gyors titrálásának fontossága (STRONG-HF)**

The Importance of Rapid Titration of HFrEF Medications (STRONG-HF)

17:33–17:51 *Muk Balázs*

**A szívelégtelenségben alkalmazott diuretikumkezelés elmélete és  
gyakorlata napjainkban (ADVOR)**

Theory and Practice of Diuretic Treatment in Heart Failure (ADVOR)

17:51–18:09 *Kosztin Annamária*

**A HFpEF aktuális evidenciákon alapuló kezelése (DELIVER)**

Treatment of HFpEF Based on Current Evidence (DELIVER)

18:09–18:27 *Halmosi Róbert*

**A progresszív szívelégtelenség (worsening heart failure) és kezelése  
(EMPULSE)**

Worsening Heart Failure and Its Treatment (EMPULSE)

18:27–18:45 *Piróth Zsolt*

**Revaszkularizáció szívelégtelenségben (REVIVED-BCIS2)**

Revascularization in Heart Failure (REVIVED-BCIS2)





2023. május 11. csütörtök  
08:30–09:30

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

## Artériás Stiffness Arterial Stiffness

### Üléselelnökök:

Cziráki Attila

Soltész Pál

Hidvégi Erzsébet

08:30–08:45 Soltész Pál

Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai Tanszék

#### **Az artériás stiffness kutatások Angiológiai Tanszékünkön**

Arterial stiffness research at the Division of Angiology of the University of Debrecen

08:45–09:00 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, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Gyermekegyógyászati Klinika és Gyermek-Egészségügyi Központ, Szeged

#### **Az aortás falmerevség mérése gyermekekben és serdülőkben**

Aortic stiffness measurement in children and adolescents

09:00–09:15 Cziráki Attila<sup>1</sup>, Rátgéber László<sup>2</sup>, Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Németh Ádám<sup>1</sup>, Lenkey Zsófia<sup>1</sup>,  
Husznai Róbert<sup>1</sup>, Illyés Miklós<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Pécs

#### **Az artériás stiffness paraméterek változása fizikai terhelés hatására fiatal élsportolóknál**

The effect of physical exercise on arterial stiffness parameters in young sportsmen

09:15–09:30 Szigeti József<sup>1</sup>, Bukva Mátyás<sup>2</sup>, Gaszner Balázs<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Siklósi Kórház Nonprofit Kft., Kardiológia, Siklós

<sup>2</sup>Data Science and Me Kft., Magyarország, Kecskemét

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

#### **A nátrium-glükóz co-transzporter gátlók hatása az artériás érfalmerevségre diabetesben**

Effect of sodium-glucose co-transporter inhibitors on arterial stiffness in patients  
with type 2 diabetes

09:30–09:40 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
09:40–10:40

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

## Varia I. Varia I.

### Üléselnökök:

*Koller Ákos*

*Halmosi Róbert*

09:40–09:55 *Koller Ákos<sup>1</sup>, Deák Darina<sup>2</sup>, Decker Szonja<sup>2</sup>, Horváth Tamás<sup>1</sup>, Takács Johanna<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Társadalomtudományi Tanszék, Budapest

#### **A bőrszín hatása az oxigén-szaturáció mérésére pulzoximéterrel: a COVID-19 ellátás kérdőjelei**

Effect of skin color on the oxygen saturation measured by pulzoximeter: questions of Covid-19 medical care

09:55–10:10 *Sándor Barbara<sup>1</sup>, Szalai Rita<sup>1</sup>, Gálos Gergely<sup>1</sup>, Szabó Réka<sup>1</sup>, Szabados Eszter<sup>1</sup>,  
Tóth Kálmán<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

#### **COVID-19 hatása a kardiovaszkuláris rehabilitációban résztvevő betegek egészségi állapotára**

The influence of COVID-19 pandemic on patient's medical condition participating in cardiac rehabilitation

10:10–10:25 *Benecz Fanni<sup>1</sup>, Pájer Anna<sup>1</sup>, Radnai Andrea<sup>1</sup>, Bacskai Miklós<sup>1</sup>, Vértes András<sup>2</sup>,  
Vályi-Nagy István<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Dél-pesti Centrumkórház–Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Egyesített Szt. István és Szt. László Kórház-Rendelőintézet, Budapest

#### **Kardiológiai biomarkerek jelentősége a DPC Kórház Infektológiai osztályain kezelt COVID-19 betegek mortalitása szempontjából**

Importance of cardiological biomarkers in association with mortality amongst COVID 19 patients treated at DPC Hospital



10:25–10:40 *Fekete Krisztina*<sup>1</sup>, *Sándor Barbara*<sup>2</sup>, *Pálfi Anita*<sup>2</sup>, *Kacsó Anita*<sup>3</sup>, *Soós Szilvia*<sup>3</sup>,  
*Tóth Kálmán*<sup>1</sup>, *Halmosi Róbert*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenációs és Rehabilitációs Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pulmonológiai Osztály, Pécs

**A súlyos akut COVID-19-fertőzés hosszú távú kardiális következményei**  
Long-term cardiac consequences of severe acute COVID-19 infection

10:40–10:50 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
10:50–11:50

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző  
Munkacsoportja szervezésében

**Mikrovaszkuláris koronáriabetegség**  
Coronary Microvascular Disease

**Üléselnökök:**

*Tomcsányi János*  
*Forster Tamás*

10:50–11:05 *Tomcsányi János*

**A mikrovaszkuláris koronáriabetegség anatómiája és patofiziológiája**  
Anatomy and Pathophysiology of Coronary Microvascular Disease

11:05–11:20 *Jablonkai Balázs*

**A mikrovaszkuláris koronáriabetegség diagnosztikája:  
noninvazív vizsgálatok**  
Diagnostics of Coronary Microvascular Disease: Non-invasive Evaluation

11:20–11:35 *Piróth Zsolt*

**A mikrovaszkuláris koronáriabetegség diagnosztikája: Invazív vizsgálatok**  
Diagnostics of Coronary Microvascular Disease: Invasive Evaluation

11:35–11:50 *Szauer Ipoly*

**A mikrovaszkuláris koronáriabetegség primer és szekunder formái és  
kezelésük**  
Primary and Secondary forms of Coronary Microvascular Disease and Treatment  
Options

11:50–12:00 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
12:00–13:00

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képpalkotó  
Munkacsoportja szervezésében

**A 2022-es ESC-irányelvek képpalkotó vonatkozásai**  
The Role of Imaging in the 2022 ESC Guidelines

**Üléselelnökök:**

*Varga Albert*

*Karlócai Kristóf András*

12:00–12:15 *Borbás János*

**A képpalkotók szerepe az ESC 2022-es, a kamrai ritmuszavarokról és a hirtelen szívhalál megelőzéséről szóló irányelvében**

The Role of Imaging in the 2022 ESC Guideline on Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death

12:15–12:30 *Pozsonyi Zoltán*

**A képpalkotók szerepe az ESC 2022-es onko-kardiológiai ajánlásában**

The Role of Imaging in the 2022 ESC Onco-cardiology Guideline

12:30–12:45 *Baranyai Tamás*

**A képpalkotók szerepe az ESC 2022-es, nem szívűtűtétek perioperatív kardiovaszkuláris ellátásáról szóló ajánlásában**

The Role of Imaging in the 2022 ESC Guideline on the Cardiovascular Management of Non-cardiac Surgery

12:45–13:00 *Faludi Réka*

**A képpalkotók szerepe az ESC 2022-es, pulmonális hipertóniáról szóló ajánlásában**

The Role of Imaging in the 2022 Pulmonary Hypertension ESC Guideline

13:00–13:10 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
14:20–15:50

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

## Modern echokardiográfias módszerek Modern echocardiographic techniques

### Üléseknökök:

Nemes Attila

Nagy Anikó Ilona

14:20–14:35 Nemes Attila<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</sup>, Alex Achim<sup>3</sup>, Ambrus Nóra<sup>4</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

### **A bal kamrai rotációs mechanika és a bal pitvari térfogatok összefüggései egészségesekben – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Associations between left ventricular rotational mechanics and left atrial volumes in healthy subjects: Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

14:35–14:50 Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>, Alex Achim<sup>2</sup>, Lengyel Csaba<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

### **A tricuspidalis anulus longitudinalis és szfinkter-szerű mozgásának összefüggései egészségesekben – Részletes analízis a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Relationship between tricuspid annular longitudinal and sphincter-like features of its function in healthy adults: Insights from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

14:50–15:05 *Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>, Alex Achim<sup>2</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>4</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**A három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia során mért bal kamrai térfogatok és strain paraméterek összefüggései egészségesekben – Eredmények a MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Associations between three-dimensional speckle-tracking echocardiography-derived left ventricular volumes and strain parameters in healthy subjects: Results from the MAGYAR-Healthy Study

15:05–15:20 *Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Orosz Andrea<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Alex Achim<sup>1</sup>, Lengyel Csaba<sup>4</sup>, Várkonyi Tamás<sup>5</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

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

**A vegetatív autonóm funkció és a bal pitvari funkció összefüggései egészséges felnőttekben – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Correlations between vegetative autonomic function and left atrial function in healthy adults: Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

15:20–15:35 *Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Nagy Rita<sup>2</sup>, Fehérvári Péter<sup>2</sup>, Hegyi Péter<sup>2</sup>, Pomozi Enikő<sup>3</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Simon Zsombor<sup>4</sup>, Nardai Sándor<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Ábrahám Pál<sup>5</sup>*

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

<sup>2</sup>Szemmelweis Egyetem, Transzálciós Medicina Intézet, Budapest

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

<sup>4</sup>Szemmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Neurokardiológiai Munkacsoport, Budapest

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

**A sinus ritmusban mért bal pitvari strain előjelezheti a pitvarfibrilláció kialakulását: Szisztematikus áttekintés és meta-analysis**

Left atrial strain can predict the occurrence of atrial fibrillation:

A systematic review and meta-analysis



15:35–15:50 *Lakatos Bálint, Ladányi Zsuzsanna, Turschl Tímea, Ruppert Mihály, Fábíán Alexandra, Ujvári Adrienn, Apor Astrid, Nagy Anikó Ilona, Straub Éva, Zima Endre, Fejér Csaba, Molnár Levente, Kovács Attila, Lakatos Bálint, Merkely Béla*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A miokardiális munka index a posztoperatív NT-proBNP független prediktora transzkatóéteres aorta billentyű beültetésén áteső betegekben**

Myocardial work as an independent predictor of postoperative NT-proBNP after transcatheter aortic valve replacement

15:50–16:00 **Szünet**/Break





2023. május 11. csütörtök  
17:15–18:45

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Gyógyszerterápiás és  
Biomarker Munkacsoportja szervezésében

**Az atherosclerotikus érbetegség lipidcsökkentő terápiája:**

**Mit tanultunk a sündisznótól?**

Lipid-lowering Therapies for ASCVD:

What Have We Learned from the Hedgehog?

**Üléseknökök:**

*Karádi István*

*Herczeg Béla*

17:15–17:33 *Karádi István*

**Az atherosclerotikus érbetegség lipidalapú értelmezése:**

**Mi a Lipoprotein(a) jelentősége? Mit tanultunk a sündisznótól?!**

Interpretation of ASCVD Based on Lipid Theory: What is the Significance of Lipoprotein(a)? What Have We Learned from the Hedgehog?

17:33–17:51 *Harangi Mariann*

**A LLT (lipidcsökkentő terápia) fokozatai: A statinoktól az RNA-gátlásig**

Grades of the LLT: From Statins to Interfere with mRNA

17:51–18:09 *Simon Attila*

**Küzdelem az atherosclerotikus érbetegség ellen:**

**A lipidcsökkentő terápia aktualitásai a szekunder prevencióban**

Fighting ASCVD, Focusing on Secondary Prevention

18:09–18:27 *Márk László*

**Az LDL-C elérésének korlátjai: Hazai tapasztalatok**

Getting Patients to Target LDL-C Despite Barriers: Domestic Observations

18:27–18:45 *Nagy Viktor*

**LLT- lipidcsökkentő terápia extrém nagy cardiovascularis rizikó esetén:**

**Kockázati kategóriák, időskor**

LLT in Extreme CV Risk: The Categories of Total CV Risk, Elderly, Pol-SCORE

2023. május 11. csütörtök  
11:20–12:50

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

## Eszközös terápia szívelégtelenségben: reszinkronizáció és CCM Device therapy in heart failure, cardiac resynchronization and CCM

### Üléseelnökök:

Kosztin Annamária

Borsányi Tünde

11:20–11:35 *Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

### **Responderitás előrejelzése kardiális reszinkronizációs terápiára csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen betegekben új myocardial work analízis segítségével Egycentrumos pilot vizsgálat**

Predicting responderity for cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure with reduced ejection fraction using novel myocardial work analysis: A single center pilot study

11:35–11:50 *Tóth Anna Zsófia, Nagy László, Rácz Vivien, Szuromi Lilla, Szabó Krisztina Mária, Sándorfi Gábor, Csanádi Zoltán*  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

### **Az egy éven belüli hospitalizáció prognosztikus értéke reszinkronizációs terápiára nonresponder és primer prevenció ICD implantáció utáni szívelégtelen betegekben**

Prognostic value of hospitalization within one-year post-implantation in non-responders to cardiac resynchronization and in heart failure patients after ICD implantation for primary prevention

11:50–12:05 *Merkel Eperke Dóra<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>2</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>2</sup>, Veres Boglárka<sup>2</sup>, Oszthimer István<sup>3</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Kosztin Annamária<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</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, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest

### **Az obezitás és a testtömeg index összefüggése az öszmortalitással kardiális reszinkronizációs terápiában részesülő betegekben**

The risk of obesity and the association of body mass index on all-cause mortality after cardiac resynchronization therapy



12:05–12:20 *Behon Anett<sup>1</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>1</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>2</sup>,  
Kuthi Luca Katalin<sup>2</sup>, Veres Boglárka<sup>2</sup>, Masszi Richárd<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>,  
Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Kosztin Annamária<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</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, Budapest

**Kardiális reszinkronizációs terápia időskorban**

Cardiac resynchronization therapy in the elderly

12:20–12:35 *Kiss Alexandra, Szabó Krisztina Mária, Nagy László, Sándorfi Gábor, Nagy László,  
Clemens Marcell, Szilágyi István Gergő, Csanádi Zoltán*

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai  
Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Reszinkronizációs upgrade implantálható cardioverter defibrillátor  
beültetés után**

Cardiac resynchronization therapy upgrade after cardioverter defibrillator  
implantation

12:35–12:50 *Nagy László, Tóth Anna Zsófia, Sándorfi Gábor, Szabó Krisztina Mária,  
Kiss Alexandra, Csanádi Zoltán*

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai  
Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kezdeti tapasztalataink a kardiális kontraktilitás modulációval: bal kamrai  
reverz remodeláció és javuló funkcionális státusz**

Initial experience with cardiac contractility modulation: Left ventricular reverse  
remodeling and improvement in functional class

12:50–13:00 **Szünet**/Break

2023. május 11. csütörtök  
13:00–14:15

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

## Experimentális Kardiológia II. Experimental Cardiology II. Kardiális funkció, szívelégtelenség Cardiac Function, Heart Failure

### Üléselnökök:

Papp Zoltán

Radovits Tamás

13:00–13:15 Spiesshofer Sylvia<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>2</sup>, Ruppert Mihály<sup>2</sup>, Pinter Niko<sup>3</sup>, Brombacher Eva<sup>4</sup>, Kreutz Clemens<sup>4</sup>, Korkmaz-Icöz Sevil<sup>5</sup>, Oláh Attila<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>2</sup>, Spiesshofer Sylvia<sup>2</sup>, Szabó Gábor Balázs<sup>6</sup>, Schilling Oliver<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Radovits Tamás<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Sebészeti Patológiai Intézet, Transzlációs Proteomikai Laboratórium, Freiburg, Németország

<sup>4</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Orvosi Biometriai és Statisztikai Intézet, Freiburg, Németország

<sup>5</sup>Ruprecht-Karls Egyetem, Szívsebészeti Laboratórium, Heidelberg, Németország

<sup>6</sup>Halle-i Egyetemi Kórház, Szívsebészet, Halle (Saale), Németország

### **A bal kamrai aktív relaxáció mutatja a legszorosabb összefüggést a miokardiális proteom változásaival a szívizom remodelláció és reverz remodelláció különböző stádiumaiban lévő hím és nőstény patkányokban**

Lasso-based feature selection identifies active relaxation as the most indicative aspect of left ventricular function for proteomic perturbations in a cohort of male and female rats in various stages of myocardial remodeling and reverse-remodeling

13:15–13:30 Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Pósa Szonja<sup>1</sup>, Minorics Renáta<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>3</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Kriston András<sup>4</sup>, Kovács Ferenc<sup>4</sup>, Horváth Péter<sup>4</sup>, Zupkó István<sup>2</sup>, Barnea Eytan<sup>5</sup>, Kahán Zsuzsanna<sup>3</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Onkoterápiás Klinika, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Eötvös Lóránd Kutatási Hálózat, Szeged

<sup>5</sup>Biolncept LLC, Cherry Hill, New Jersey, USA

### **A preimplantációs faktor hatása a sugárterápia által kiváltott szívelégtelenség kialakulására és az emlőrákos sejtvonalak proliferációjára**

The effects of the preimplantation factor on the development of radiotherapy-induced heart failure and proliferation of breast cancer cell lines

13:30–13:45 *Bencsik Péter<sup>1</sup>, Pósa Bence<sup>1</sup>, Gömöri Kamilla<sup>1</sup>, Szabados Tamara<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Várad Barnabás<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>3</sup>, Leprán István<sup>1</sup>, Hamdani Nazha<sup>4</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Department of Cardiovascular Physiology, Ruhr University Bochum, Bochum, Germany

**Új, potenciális gyógyszeradáspontok azonosítása volumenterhelés-indukálta bal kamrai hipertrófiában mikroRNS-mRNS bioinformatikai célpont predikcióval**

Identification of novel potential drug targets in volume overload-induced left ventricular hypertrophy by microRNA-mRNA bioinformatics target prediction

13:45–14:00 *Szabados Tamara<sup>1</sup>, Kohistani Moska<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Pétervári Mátyás<sup>3</sup>, Hutka Barbara<sup>3</sup>, Zádori Zoltán<sup>3</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>2</sup>, Bencsik Péter<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**A colitis ulcerosa hatása a myocardialis infarktus méretére komorbid egérmodellben: az immun-kardiovaszkuláris „diseaseome” szerepe**

The influence of ulcerative colitis on myocardial infarct size in a co-morbid mouse model: The role of immuno-cardiovascular diseaseome research

14:00–14:15 *Pintér Jenő Antal<sup>1</sup>, Füzesi Tamás<sup>1</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>2</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>3</sup>, Farkas Attila<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>4</sup>, Varró András<sup>5</sup>, Farkas András<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>5</sup>ELKH-SZTE Keringésfarmakológiai Kutatócsoport, Szeged

**Az aortanyomás hatása a bal kamrai nyomásra, perctérfogatra és coronaria-áramlásra Langendorff-perfundált tengerimalac és patkány szívbén**

The effects of aortic pressure on the left ventricular pressure, cardiac output and coronary flow in Langendorff-perfused guinea pig and rat hearts

14:15–14:25 **Szünet/Break**

2023. május 11. csütörtök  
15:35–17:05

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

**Experimentális kardiológia III.**  
Experimental cardiology III.  
**Vaszkuláris funkció, vérnyomás**  
Vascular function, blood pressure

**Üléelnökök:**

Tóth Attila  
Koller Ákos

15:35–15:50 Szabó Attila Ádám<sup>1</sup>, Lóczy Linda<sup>2</sup>, Enyedi Enikő Edit<sup>1</sup>, Papp Mária<sup>3</sup>, Sipeki Nóra<sup>3</sup>,  
Élthes Zsuzsa Bianka<sup>3</sup>, Pintér Tamás Bence<sup>1</sup>, Palatka Károly<sup>3</sup>, Pályu Eszter<sup>3</sup>,  
Juhász Lilla<sup>3</sup>, Fagyas Miklós<sup>1</sup>, Bagoly Zsuzsa<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Laboratóriumi Medicina Intézet,  
Klinikai Laboratóriumi Kutató Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Intézet,  
Gastroenterológiai Tanszék, Debrecen

**Makrofág-szekretált enzimek biomarker szerepe IBD-ben**

The role of macrophage-secreted enzymes as biomarkers in IBD

15:50–16:05 Radovits Tamás<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Dobos Attila Balázs<sup>2</sup>, Kozma Gergely Tibor<sup>3</sup>,  
Mészáros Tamás<sup>3</sup>, Berényi Petra<sup>3</sup>, Facskó Réka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Szabó János<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató  
Központ, Budapest

**A Comirnaty COVID-19 elleni mRNS-vakcina anafilaxiás sokkot okoz  
anti-PEG hiperimmun nagyállatmodellben**

The COVID-19 mRNA vaccine Comirnaty induces anaphylactic shock in an anti-PEG  
hyperimmune large animal model

16:05–16:20 Szénási Gábor<sup>1</sup>, Bakos Tamás<sup>1</sup>, Órfi Erik<sup>1</sup>, Mészáros Tamás<sup>2</sup>, Hricisák László<sup>1</sup>, Rosivall László<sup>1</sup>, Hamar Péter<sup>1</sup>, Benyó Zoltán<sup>3</sup>, Szebeni János<sup>4</sup>, Dézsi László<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>SeroScience Kft. Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, ELKH-SE Cerebrovaszkuláris és Neurokognitív Betegségek Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató Központ, Budapest

### **A liposzómás gyógyszerekkel kiváltott vérnyomásváltozások mechanizmusa egerekben és patkányokban**

Mechanisms of liposomal drug-induced blood pressure changes in mice and rats

16:20–16:35 Németh Tamás<sup>1</sup>, Hricisák László<sup>2</sup>, Ruisanchez Éva<sup>2</sup>, Fülöp Ágnes<sup>2</sup>, Besztercei Balázs<sup>2</sup>, Németh Zoltán<sup>2</sup>, Iring András<sup>3</sup>, Káldi Krisztina<sup>4</sup>, Várnai Péter<sup>4</sup>, Smrcka Alan V<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Offermanns Stefan<sup>6</sup>, Benyó Zoltán<sup>7</sup>

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

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

<sup>3</sup>Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet, Budapest

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

<sup>5</sup>Department of Pharmacology and Physiology, University of Rochester, Rochester, NY, USA

<sup>6</sup>Department of Pharmacology, Max Planck Institute for Heart and Lung Research, Bad Nauheim, Germany

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, ELKH-SE Cerebrovaszkuláris és Neurokognitív Betegségek Kutatócsoport, Budapest

### **Foszfolipáz c epszilon szerepe az érsimaizomban a nitrogén-monoxid-hiányhoz kapcsolódó hipertóniában**

The role of vascular muscle expressed phospholipase c epsilon in nitric oxide deficiency associated hypertension

16:35–16:50 Oláh Attila<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Puskás István<sup>2</sup>, Sente Lajos<sup>2</sup>, Szócs Levente<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Nagy Georgina Viktória<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Cyclolab Kft., Budapest

### **Az inhalációs NO terápia és egy új, NO-donor metabolitot tartalmazó gyógyszer, a SIN-1 inhalációs terápia pulmonális vazodilatációs hatásának összehasonlító vizsgálata**

Comparative investigation of pulmonary vasodilating effects of inhaled NO therapy and inhalation of SIN-1, a new drug formulation containing an NO-donor metabolite



16:50–17:05 *Stengl Roland<sup>1</sup>, Schönholzer Marc T.<sup>2</sup>, Ferenczi Szilamér<sup>3</sup>, Meienberg Janine<sup>2</sup>, Pólos Miklós<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>4</sup>, Sulea Cristina M.<sup>1</sup>, Csonka Máté<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>5</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>1</sup>, Mátyás Gábor<sup>2</sup>, Benke Kálmán<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Kardiovaszkuláris Genetikai és Géndiagnosztikai Központ, Ritka Betegséggel Élőkért Alapítvány, Schlieren-Zürich, Svájc (Zentrum für Kardiovaskuläre Genetik und Gendiagnostik, Stiftung für Menschen mit seltenen Krankheiten, Schlieren-Zürich, Schweiz)

<sup>3</sup>Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet, Molekuláris Neuroendokrinológiai Labor, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

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

### **Új módszer az aorta ruptúra jellemzésére aorta betegségek egérmodelljeinél**

Novel method to assess the aortic rupture of mice modeling aortic diseases

17:05–17:15 **Szünet/Break**





2023. május 11. csütörtök  
17:15–19:00

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

**Sportkardiológia:**  
**fiziológiás sportadaptáció és patológiás eltérések**  
Sports cardiology:  
physiological sports adaptation and pathological attractions

**Üléselnökök:**

Merkely Béla  
Vágó Hajnalka

17:15–17:30 Kiss Orsolya<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodics Márk<sup>1</sup>, Kovács Éva<sup>1</sup>, Bucskó-Varga Ágnes<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Horváth Márton<sup>3</sup>, Grebur Kinga<sup>3</sup>, László Marcell<sup>3</sup>, Herczeg Szilvia<sup>4</sup>, Schay Gusztáv<sup>5</sup>, Vargáné Budai Erika<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képzőközpont, Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Válogatott vízilabdázók sportkardiológiai szűrése**

Sport cardiology screening of elite water polo athletes

17:30–17:45 Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodics Márk<sup>1</sup>, Kovács Éva<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>1</sup>

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

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

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

**Rövidtávú szívfrekvenciavariabilitás és edzettség kapcsolatának vizsgálata válogatott utánpótlás leány vízilabdázóknál**

Investigation of the relationship between short-term heart rate variability and fitness among youth national water polo player girls

17:45–18:00 *Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Staub Levente<sup>2</sup>, Tóser Zoltán<sup>2</sup>, Babis Brigitta<sup>1</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Balla Dorottya<sup>3</sup>, Juhász Vencel<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Petrov Árpád<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>6</sup>, Kovács Attila<sup>6</sup>, Merkely Gergő<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>*

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

<sup>2</sup>Argus Cognitive, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Győri Úszó SE, Győr

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

<sup>7</sup>Harvard Orvostudományi Egyetem, Cartilage Repair Center, Cambridge, Massachusetts, USA

### **Sportteljesítményt befolyásoló faktorok meghatározása mesterséges intelligencia alkalmazásával**

Determination of the influencing factors of sports performance using artificial intelligence

18:00–18:15 *Csulak Emese<sup>1</sup>, Kopper Bence<sup>2</sup>, Staub Levente<sup>3</sup>, Györe István Attila<sup>4</sup>, Sydó Tibor<sup>5</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Babis Brigitta<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>6</sup>, Balla Dorottya<sup>6</sup>, Juhász Vencel<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Martos Éva<sup>9</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>*

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

<sup>2</sup>Testnevelési Egyetem, Kineziológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Argus Cognitive, Budapest

<sup>4</sup>Testnevelési Egyetem, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest

<sup>5</sup>Veszprémi Szív- és Egészség Centrum, Veszprém

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

<sup>9</sup>Testnevelési Egyetem, Sport-táplálkozástudományi Központ, Budapest

### **Vércukor válasz sportolóknál spiroergometriás vizsgálat során**

Exercise blood glucose response in athletes during a vita maxima treadmill test

18:15–18:30 *Balla Dorottya<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Hirschberg Kristóf<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>3</sup>, Csulak Emese<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>, Babity Máté<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>*

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

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

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

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

### **A sportszív szöveti sajátosságainak vizsgálata T1- és T2-mapping segítségével**

Study of the tissue characteristics of the athlete's heart using T1- and T2-mapping

18:30–18:45 Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Juhász Vence<sup>2</sup>, Bödör Csaba<sup>3</sup>, Fekete Bálint<sup>4</sup>, Sydó Nóra<sup>5</sup>, Csulak Emese<sup>5</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>6</sup>, Bartha Elektra<sup>7</sup>, Becker Dávid<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

### **A Semmelweis Sportolói Szív MR Regiszter eredményei: mit rejt a sportolók szíve?**

Results of the Athlete's Heart Semmelweis Cardiac MR Registry: What lies within the hearts of athletes?

18:45–19:00 Zámódi Márk<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Schay Gusztáv<sup>2</sup>, Bucskó-Varga Ágnes<sup>1</sup>, Kovács 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>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Kiss Orsolya<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Sportszív és patológiák elkülönítése új online szívultrahang kalkulátor segítségével elit vízilabdázóknál**

Separation of athlete's heart and pathologies by using a new online echocardiogram calculator among elite water polo players



2023. május 11. csütörtök  
08:30–09:30

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

**Kardiovaszkuláris prevenció 1:**  
**A Korai kardiovaszkuláris szűrés jelentősége**  
Cardiovascular Prevention 1:  
The Importance of Early Cardiovascular Screening

**Üléselnökök:**

Vértes András  
Szabados Eszter

08:30–08:50 *Vértes András*

**A reziduális rizikó korai csökkentése új terápiás módszerekkel**

The Early Reduction of Residual Risk with the Help of Novel Therapeutic Methods

08:50–09:10 *Késmárky Gábor*

**Kardiovaszkuláris szűrés: Carotis, doppler index, CAC –  
Módosítható-e a kockázat?**

Cardiovascular Screening: Carotid, Doppler Index, CAC – Can the risk be modified?

09:10–09:30 *Simon Attila*

**A szervezett szűrés szerepe a CV-rizikócsökkentésben: Van rá bizonyíték?**

The Role of Organized Screening in CV Risk Reduction: Is There Evidence?

09:30–09:55 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
09:55–11:25

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

## Interaktív eset I. Interactive case presentations I.

### Üléselnökök:

Nyolczas Noémi  
Zima Endre

09:55–10:10 *Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Borbás Enikő<sup>2</sup>, Lénárd László<sup>2</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Góják Ilona<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

### **Három billentyűt érintő multiplex papilláris fibroelasztóma**

Triple-valve papillary fibroelastoma

10:10–10:25 *Majoros Zsuzsanna<sup>1</sup>, Székely László<sup>1</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>1</sup>, Szögi Emese<sup>1</sup>, Greschik István<sup>2</sup>, Kelemen Ágnes<sup>1</sup>, Sági Zoltán<sup>3</sup>, Kiss Nóra<sup>1</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

<sup>2</sup>Flór Ferenc Kórház, Budapest

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

### **Életmentő COVID, avagy minden rosszban van valami jó**

Life-saving COVID: There is a good thing in every bad?

10:25–10:40 *Rábai Miklós<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Magyar Klára<sup>1</sup>, Kenyeres Péter<sup>1</sup>, Várady Edit<sup>3</sup>, Tóth Levente<sup>3</sup>, Márton Zsolt<sup>4</sup>, Péterfi Zoltán<sup>5</sup>, Szabados Eszter<sup>2</sup>, Huszár Judit<sup>6</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenációs és Rehabilitációs Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Orvosi Képző Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Belgyógyászati Intenzív Osztály, Pécs

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

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Geriátriai és Krónikus Belgyógyászati Osztály, Pécs

### **Löffler endokarditisz talaján kialakult infektív endokarditisz esete**

An infective endocarditis case developing on the basis of Löffler endocarditis

10:40–10:55 Nagy Daniella<sup>1</sup>, Varga Gergely<sup>2</sup>, Masszi Tamás<sup>2</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Hematológia, Budapest

**Időben megkezdett, hatékony kezelés látványosan javíthatja az AL szív amyloidosis prognózisát és az életminőséget: egy eset ismertetése**

Early start of effective treatment in AL amyloidosis improves prognosis and quality of life: a case report

10:55–11:10 Sári Csaba<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>, Leé Sarolta<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Solyomosi Balázs<sup>1</sup>, Bora Noémi<sup>3</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>5</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>5</sup>, Gingl Zoltán<sup>5</sup>, Zupán Kristóf<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Rác Kristóf<sup>4</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

**„Mindenki Egyért, Egy Mindenkiért!”**

"All for One, One for All!"

11:10–11:25 Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Sótonyi Péter<sup>3</sup>, Pál Dániel<sup>1</sup>, Parázs Nóra<sup>4</sup>, Bárczi György<sup>5</sup>, Király Ákos<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>

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

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

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

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

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

**Baroreceptor-aktivációs terápia első alkalmazása Magyarországon szívelégtelen beteg esetén**

First application of baroreceptor activation therapy for heart failure patient in Hungary

11:25–11:35 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
11:35–12:35

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker Munkacsoportja  
szervezésében

**Szívrogmuszavarok katéterablációs kezelése 2023:  
Mikor, kinek, hogyan?**

Catheterablation of Cardiac Arrhythmias 2023: When, Whom, How?

**Üléselnökök:**

*Duray Gábor Zoltán*

*Osztheimer István*

11:35–11:50 *Sághy László*

**WPW-mintázat/szindróma**

WPW Pattern/Syndrome

11:50–12:05 *Salló Zoltán*

**Típusos és atípusos pitvari flutter**

Typical and Atypical Atrial Flutter

12:05–12:20 *Kupó Péter*

**Pitvarfibrilláció**

Atrial Fibrillation

12:20–12:35 *Bári Zsolt*

**Kamra extraszisztolé**

Ventricular Extrasystole

12:35–12:45 **Szünet**/Break

2023. május 11. csütörtök  
12:45–14:15

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

## Strukturális intervenciók Structural interventions

### Üléselnökök:

Merkely Béla  
Andréka Péter

12:45–13:00 Pál Mátyás<sup>1</sup>, Bartos Péter Vince<sup>1</sup>, Dékány Gábor<sup>1</sup>, Mandzák Adrienn<sup>2</sup>, Pintér Tünde<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

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

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

#### **A kiindulási echokardiográfiás paraméterek prognosztikai szerepe transzkatóteres aorta billentyű beültetés után**

Prognostic impact of baseline echocardiographic parameters after transcatheter aortic valve implantation

13:00–13:15 Szűcsborus Tamás<sup>1</sup>, Sasi Viktor<sup>1</sup>, Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia, Szeged

#### **Bicuspidális aorta billentyű okozta szignifikáns aorta stenosis kezelése magas rizikójú nem-kardiális sebészeti műtét előtt transzkatóteres aorta billentyű implantálásával**

Transcatheter aortic valve replacement of severe bicuspid aortic stenosis before high-risk non-cardiac surgery

13:15–13:30 Straub Éva<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Soltész Ádám<sup>2</sup>, Rácz Kristóf<sup>3</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>4</sup>, Szigethi Timea<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

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

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

#### **TENDYNE műbillentyű beültetés kapcsán szerzett aneszteziológiai tapasztalataink**

The practice of anesthesiology during TENDYNE mitral valve implantation at Semmelweis University





13:30–13:45 *Molnár Levente<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>, Soltész Ádám<sup>3</sup>, Rácz Kristóf<sup>4</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Szigethi Timea<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

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

**TENDYNE beültetéssel szerzett eredményeink**

Our results with TENDYNE implantation

13:45–14:00 *Bartos Péter Vince, Kolossváry Márton, Dékány Gábor, Pintér Tünde, Ahres Abdelkrim, Vértessaljai Márton, Pál Máttyás, Piróth Zsolt, Fontos Géza Ákos, Andréka Péter*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

**Procedurális siker és mortalitás prediktorai bicuspidalis aorta stenosis miatt transzkatóeteres aorta billentyű beültetésén átesett betegek körében**

Outcomes predictors in patients with bicuspid aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve implantation

14:00–14:10 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
14:25–15:55

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

## Szívizombetegségek modern képalkotó diagnosztikája Modern imaging diagnostics in cardiomyopathies

### Üléselelnökök:

Tóth Attila

Pálinkás Attila

14:25–14:40 *Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Kiss Anna Réka<sup>2</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Szűcs Andrea<sup>2</sup>*

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

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

### **Bal kamrai noncompactio jobb kamrai érintettségének**

#### **3D echocardiographiás vizsgálata**

3D echocardiographic assessment of right ventricular involvement in patients with left ventricular noncompaction

14:40–14:55 *Grebur Kinga<sup>1</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>2</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<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, Budapest

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

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

### **Eltérő módszerek, más eredmények? A threshold-based és hagyományos kontúrozási technikák közti különbségek és azok klinikai vonatkozásai**

Different methods, different results? Threshold-based versus conventional contouring techniques in clinical practice

14:55–15:10 *Mester Balázs<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Kiss Anna Réka<sup>3</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Bödör Csaba<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szűcs Andrea<sup>3</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvasív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**A jó bal kamra funkciójú noncompact fenotípus genetikai és klinikai jellemzői**

The genetical and clinical characteristics of the left ventricular noncompaction phenotype

15:10–15:25 *Dohy Zsófia*<sup>1</sup>, *Fekete Bálint*<sup>2</sup>, *Pozsonyi Zoltán*<sup>3</sup>, *Csonka Katalin*<sup>4</sup>, *Nagy Beáta*<sup>4</sup>, *Fintha Attila*<sup>4</sup>, *Balla Dorottya*<sup>1</sup>, *Szabó Liliána Erzsébet*<sup>1</sup>, *Juhász Vence*<sup>1</sup>, *Czibalmos Csilla*<sup>1</sup>, *Tóth Attila*<sup>1</sup>, *Matolcsy András*<sup>4</sup>, *Merkely Béla*<sup>5</sup>, *Bödör Csaba*<sup>4</sup>, *Vágó Hajnalka*<sup>6</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, kardiológia, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Bal kamra hypertrophiát okozó szívizombetegségek szív mágneses rezonanciás és genetikai jellegzetességei**

Cardiac magnetic resonance and genetic characteristics of myocardial diseases causing left ventricular hypertrophy

15:25–15:40 *Pálinkás Eszter Dalma*<sup>1</sup>, *Rácz Gergely*<sup>2</sup>, *Nagy Viktória*<sup>2</sup>, *Sepp Róbert*<sup>2</sup>, *Pálinkás Attila*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola, Szeged

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

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

**Csökkent koronária áramlási rezerv dinamikusan terheléses stressz echokardiográfia során hipertrofiás kardiomiopátiában**

Blunted Coronary Flow Velocity Reserve during Exercise Stress Echocardiography in Hypertrophic Cardiomyopathy

15:40–15:55 *Masszi Richárd*<sup>1</sup>, *Tuner Caner*<sup>2</sup>, *Zsigmond Előd-János*<sup>3</sup>, *Ehrenberger Réka*<sup>4</sup>, *Hegyí Péter*<sup>2</sup>, *Fehérvári Péter*<sup>2</sup>, *Kosztin Annamária*<sup>1</sup>, *Merkely Béla*<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

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

**A myocardialis heg előfordulásának prediktív szerepe a hirtelen szívhalál vonatkozásában a kardiális reszinkronizációs terápiával kezelt betegek esetén, egy szisztematikus irodalmi áttekintés és metaanalízis**

Sudden cardiac death prediction based on scar assessment by cardiac MRI in patients with cardiac resynchronization therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis

15:55–16:05 **Szünet/Break**



2023. május 11. csütörtök  
16:05–17:20

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

## Aritmia varia Arrhythmia varia

### Üléselnökök:

Sághy László

Szegedi Nándor

16:05–16:20 *Bence András, Dénes Mónika, Kolossváry Márton, Földesi Csaba László, Vértesaljai Márton, Matus Mercédesz*  
Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

#### **Intrakardiális eszközökhöz társuló infektív endocarditisek epidemiológiája 2006 és 2022 között**

Temporary trends of cardiac device related infective endocarditis in a tertiary referral center between 2006 and 2022

16:20–16:35 *Debreceni Dorottya, Jánosi Kristóf-Ferenc, Bocz Botond, Turcsán Márton, Simor Tamás, Kupó Péter*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai Munkacsoport, Pécs

#### **Zero-fluorószkópos stratégia alkalmazása pitvarfibrilláció miatt végzett katéterablációk során – Metaanalízis**

Zero fluoroscopy catheter ablation for atrial fibrillation:  
A systematic review and meta-analysis

16:35–16:50 *Ghare Sara<sup>1</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>2</sup>, Vigh Nikolett<sup>2</sup>, Engh Marie Anne<sup>3</sup>, Fehérvári Péter<sup>3</sup>, Zima Endre<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Budapest

<sup>2</sup>Észak-Pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzálciós Medicina Intézet, Budapest

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

#### **Intracardiac Leadless pacemaker: long term safety over traditional pacemakers: A systematic review and meta-analysis**

Intracardiac Leadless pacemaker: long term safety over traditional pacemakers:  
A systematic review and meta-analysis



16:50–17:05 *Kenyeres Péter<sup>1</sup>, Pammer Dániel<sup>2</sup>, Csiszár Beáta<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>1</sup>, Hegyi Péter<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzálciós Medicina Intézet, Budapest

**A pitvarfibrillatio és flutter kezelésének helyzete a PTE I. sz. Belgyógyászati Klinikán a RAFFLE regiszteradatok alapján**

Management of atrial fibrillation and flutter at the 1st Department of Medicine, University of Pecs according to the RAFFLE registry

17:05–17:20 *Veres Boglárka<sup>1</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Szijártó Ádám<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

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

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

**Topológiai adatelemzés, phenogrouping alkalmazása a CRT-D vs. CRT-P implantáción átesett betegekben**

Topological data analysis to identify cardiac resynchronization therapy patients exhibiting benefit from implantable cardioverter-defibrillator

17:20–17:30 **Szünet**/Break

2023. május 11. csütörtök  
17:30–19:00

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

## Intravaszkurális képalkotás és intervenciós megoldások

### Intravascular imaging and interventional techniques

#### Üléselnökök:

Berta Balázs  
Ruzsa Zoltán  
Aradi Dániel

17:30–17:45 Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Achim Alex<sup>2</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Olivier F Bertrand<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hatieganu", Medicala 1 Invasive Cardiology Department, Cluj-Napoca, Romania

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>4</sup>Laval Egyetem, Quebec Szív és Pulmonológiai Intézet, Kardiológia, Quebec, Kanada

#### **Elzárt artéria radiális rekanalizáció disztális radiális behatolásából coronaria intervenciók során**

Distal radial artery access for recanalization of radial artery occlusion in percutaneous coronary interventions

17:45–18:00 Páti Máté János<sup>1</sup>, Sasi Viktor<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szt. Borbála Kórház, Kardiológia, Tatabánya

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

#### **Bal közös törzs intervenció során elsőként alkalmazott jailed semi-inflated ballon technika, ahol a double kiss Culotte 2 stentes megoldás került alkalmazásra. A beavatkozás teljes időtartama során intakt áramlás biztosítása**

Novel combination of the jailed semi-inflated balloon technique during the course of left main PCI with the double kiss Culotte technique guided by intravascular imaging: The chance to have patent flow during the whole course of the procedure



18:00–18:15 *Sasi Viktor<sup>1</sup>, Katona András<sup>2</sup>, Páti Máté János<sup>3</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Horváth Tamás<sup>4</sup>, Nemes Attila<sup>5</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>6</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Békés Megyei Központi Kórház, Gyula

<sup>3</sup>Szent Borbála Kórház, Kardiológia, Tatabánya

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

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

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Családorvosi Intézet

**Jailed semi-inflated balloon technika procedurális alkalmazásának elemzése akut coronaria szindróma esetén, ahol a culprit lézió a coronaria bifurkációt érinti és a főág intervenciós kezelése során az oldalgág aktív ballonos védelmet kap az intervenció során.**

Feasibility of the jailed semi-inflated balloon technique for the culprit coronary bifurcation lesion PCI in case of acute coronary syndrome

18:15–18:30 *Domsik Péter, Kákonyi Kornél Manó, Gyenes Nándor, Ruzsa Zoltán*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

**Bal közös törzs intervenciók IVUS-szal napjaink klinikai gyakorlatában**  
IVUS guided LM PCI-s during every day clinical practice

18:30–18:45 *Hajtman László, Duray Gábor Zoltán, Kerecsen Gábor*  
Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház

**Az orbitális atherectomia kettős hatásmechanizmusa intravaszkuláris ultrahang felvételeken**

The dual mechanism of action during orbital atherectomy on intravascular ultrasound images

18:45–19:00 *Jambrik Zoltán, Nagy Ferenc Tamás, Kákonyi Kornél Manó, Hausinger Péter, Sasi Viktor, Szűcsbórus Tamás, Horváth Tamás, Domsik Péter, Bellavics Róbert, Ungi Imre, Ruzsa Zoltán*

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg

**Intravaszkuláris képalkotó eljárások alkalmazása egyetemi centrumunkban a 2021–2022. években**

The use of intravascular imaging at Szeged University Invasive Cardiology Department in 2021–2022



2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
10:50–11:15

## A Magyar Kardiológusok Társasága új tiszteletbeli tagjának előadása

### **Üléselnökök:**

*Papp Zoltán*

*Koller Ákos*

10:50–10:55 *Papp Zoltán: Laudatio of Professor Stefan Chlopicki*

10:55–11:15 *Stefan Chlopicki*  
Endothelial Dysfunction; a Lesson from in Vivo Studies

11:15–11:20 **Szünet**/Break





2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
11:20–12:50

**Experimentális Kardiológia I.**  
Experimental Cardiology I.  
**Ifjúsági díj versenyszekció**  
Young Investigator Award Session

**Üléseelnökök:**

Baczkó István  
Szénási Gábor

11:20–11:35 *Sárkány Fruzsina<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>2</sup>,  
Csanádi Zoltán<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>4</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem  
önálló Tanszék, Debrecen

**Az új generációs miozin inhibitor aficamten hatásainak vizsgálata kutya bal  
kamrai izolált szívizomsejtjein**

Effects of the next-generation myosin inhibitor aficamten on canine left ventricular  
isolated cardiomyocytes

11:35–11:50 *Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>2</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Bruszt Kitt<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>1</sup>,  
Kovács Krisztina<sup>3</sup>, Gallyas Ferenc<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>,  
Czopf László<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika,  
Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágothai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

**A kolhicin hatásának vizsgálata pulmonális artériás hipertóniára patkány  
modellben**

Effect of colchicine treatment on pulmonary arterial hypertension in a rat model

11:50–12:05 *Nagy Dávid<sup>1</sup>, Gulyás-Onódi Zsófia<sup>2</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>,  
Barta Bálint András<sup>1</sup>, Ferdinandy Péter<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>,  
Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**Az inflammaszóma rendszer aktivitásának karakterizációja  
balszívfél-elégtelenség indukálta jobb kamrai szívelégtelenségben**

Characterization of inflammasome activity in left ventricular dysfunction-induced right ventricular heart failure

12:05–12:20 Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Sárkány Fruzsina<sup>1</sup>, Kovács Máté Balázs<sup>1</sup>, Juhász Béla<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>4</sup>, Nánási Péter Pál<sup>4</sup>, Édes István<sup>5</sup>, Csanádi Zoltán<sup>5</sup>, Szilvássy Zoltán<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>, Priksz Dániel<sup>2</sup>, Borbély Attila<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Az új típusú kardiális miozin aktivátor, a danicamtiv szisztolés és diasztolés funkcióra kifejtett hatásának vizsgálata in vitro és in vivo**

Investigation of the effects of novel cardiac myosin activator danicamtiv: Implications on systolic and diastolic function

12:20–12:35 Bálint Tímea<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Sebészeti Patológiai Intézet, Transzlációs Proteomikai Laboratórium, Freiburg, Németország

**A nyomásterhelés és a volumenterhelés által kiváltott krónikus szívelégtelenségben jellegzetes bal kamrai proteomikai változások figyelhetők meg**

Pressure overload and volume overload-induced chronic heart failure are associated with characteristic left ventricular myocardial proteomic alterations



12:35–12:50 *Horváth Orsolya*<sup>1</sup>, *Ördög Katalin*<sup>2</sup>, *Bruszt Kitti*<sup>2</sup>, *Tóth Szilárd*<sup>2</sup>, *Deres László*<sup>2</sup>,  
*Gallyas Ferenc*<sup>3</sup>, *Tóth Kálmán*<sup>2</sup>, *Soós Szilvia*<sup>4</sup>, *Halmosi Róbert*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika,  
Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pulmonológiai  
Osztály, Pécs

**A BGP-15 kezelés hatása a szívfunkcióra bleomycin indukálta jobb szívfél  
elégtelenség modellben**

The effect of BGP-15 treatment on heart function in a bleomycin-induced right-sided  
heart failure model

12:50–13:00 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
13:00–14:30

## Klinikai Ifjúsági verseny I. Young Investigator Award Session – Clinical Studies I

### Üléselnökök:

Csanádi Zoltán  
Kerkovits András  
Halmosi Róbert  
Gellér László

13:00–13:15 Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Ábrahám Pál<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>

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

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

### **Magas energiával végzett tüdővéna izoláció: hosszútávú adatok**

High-power pulmonary vein isolation: Long-term Results

13:15–13:30 Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Boussousou Melinda<sup>3</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Boga Márton<sup>4</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Komlói Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

### **A magas és nagyon magas energiájú pulmonális véna izoláció hosszú távú tartósságának összehasonlítása, ismételt elektrofiziológiai vizsgálattal: a HPSD remap study**

Long-term durability of high and very high power short duration pulmonary vein isolation assessed by invasive remapping: The HPSD remap study

13:30–13:45 Boga Márton<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>4</sup>, Orbán Gábor<sup>3</sup>, Tóth Patrik<sup>4</sup>, Jokkel Zsófia<sup>2</sup>, Csöre Judit<sup>5</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>3</sup>

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

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

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző és  
Diagnosztikai Részleg, Képző és Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Silent cerebralis ischaemia előfordulásának vizsgálata nagyon nagy energiájú, rövid időtartamú tüdővéna izolációt követően**

Investigation of the incidence of silent cerebral ischemia after very high-power, short-duration pulmonary vein isolation

13:45–14:00 *Tóth Patrik<sup>1</sup>, Arnóth Bence<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>3</sup>, Kazay Ádám<sup>2</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>3</sup>, Salló Zoltán<sup>3</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>*

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

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

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

**Korai pulmonális véna izoláció szerepe enyhén csökkent és csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen betegekben**

Early pulmonary vein isolation in patients with heart failure with reduced and mildly reduced ejection fraction

14:00–14:15 *Orbán Gábor<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>4</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Boga Márton<sup>5</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis Képző és Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képző és Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Új, kontrasztanyag nélküli szív MR-szekvencia alkalmazása a pitvarfibrilláló betegek elektromos kardioverziója vagy ablációja előtt**

Use of a new non-contrast-enhanced BOOST cardiac MR sequence before electrical cardioversion or ablation of atrial fibrillation – A pilot study

14:15–14:30 *Papp Tímea<sup>1</sup>, Kiss Zoltán<sup>2</sup>, Rokszin György<sup>3</sup>, Fábíán Ibolya<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, II. sz. Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai, Diabetológiai Centrum, Nephrológia, Pécs

<sup>3</sup>RxTarget Ltd., Szolnok

**Pitvarfibrilláció és szívelégtelenség társulása ugyanazon betegben: a kialakulás sorrendje prediktív a túlélésre**

Atrial fibrillation and heart failure in the same patient: Survival is predicted by the order of presentation

14:30–14:40 **Szünet/Break**



2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
14:40–16:10

## Klinikai Ifjúsági verseny II. Young Investigator Award Session – Clinical Studies II

### Üléselelnökök:

Csanádi Zoltán  
Kerkovits András  
Halmosi Róbert  
Gellér László

14:40–14:55 Zsigmond Előd-János<sup>1</sup>, Bógyi Péter<sup>2</sup>, Miklós Márton<sup>3</sup>, Gingl Zoltán<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>3</sup>, Polgár Balázs<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>3</sup>, Sággy László<sup>3</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest  
<sup>2</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

#### **A pitvari ingerlés szerepe kardiális reszinkronizációs terápiában**

The effect of atrial pacing in cardiac resynchronization therapy

14:55–15:10 Molnár Balázs<sup>1</sup>, Bartos Péter Vince<sup>2</sup>, Dékány Gábor<sup>2</sup>, Pintér Tünde<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>, Ahres Abdelkrim<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

#### **Klinikai és hemodinamikai kimenetek összehasonlítása valve-in-valve és natív transzkatóteres aortabillentyű implantáción átesett betegek között**

Comparison of clinical and hemodynamic outcomes between patients undergoing valve-in-valve and native transcatheter aortic valve implantation

15:10–15:25 Benke Kálmán<sup>1</sup>, Stengl Roland<sup>1</sup>, Szabó Gábor Balázs<sup>2</sup>, Veres Gábor<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest  
<sup>2</sup>Halle-i Egyetemi Kórház, Szívsebészet, Halle (Saale), Németország

#### **Profilaktikus Impella keringéstámogatás magas rizikójú szívsebészeti műtéteknél**

Prophylactic Impella Support in high-risk cardiac surgical cases

15:25–15:40 Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Kovács Krisztián<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Oberling Hanna<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>3</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>3</sup>, Vásárhelyi Barna<sup>2</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Tanszék, Budapest

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

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

### **A végstádiumú szívelégtelen betegekben mért szérum-GDF15-szint összefügg a szívtranszplantáció utáni mortalitással**

Association between serum GDF15 levels and all-cause mortality in heart failure patients undergoing heart transplantation

15:40–15:55 *Teszák Tímea<sup>1</sup>, Bödör Csaba<sup>2</sup>, Hegyi Lajos<sup>2</sup>, Lévay Luca<sup>2</sup>, Király Ákos<sup>3</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>4</sup>, Parázs Nóra<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>5</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>6</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>*

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

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

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

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

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

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

### **Graftkárosodás noninvaszív diagnosztizálása szívtranszplantációt követően – a donor eredetű sejtmentes dns**

Noninvasive detection of cardiac allograft injury after heart transplantation: The donor-derived cell-free dna

15:55–16:10 *Juhász Vencel<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>*

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

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

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

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

### **Bal és jobb pitvari feature tracking strain analízis sportolóknak és egészséges önkénteseknek**

Left and right atrial feature tracking strain analysis in athletes and healthy volunteers

16:10–16:20 **Szünet/Break**



2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
16:20–17:20

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

**A reflex syncope modern megközelítése**  
A Modern Approach of Reflex Syncope

**Üléselnökök:**

*Csanádi Zoltán*

*Zima Endre*

16:20–16:35 *Harmati Gábor*  
**Beültethető Loop Recorder (ILR)**  
Implantable Loop Recorder (ILR)

16:35–16:50 *Kosztin Annamária*  
**Pacemaker-terápia**  
Pacemaker Therapy

16:50–17:05 *Nényei Zoltán Benedek*  
**Életmódi és gyógyszeres kezelés**  
Lifestyle Management and Drug Therapy

17:05–17:20 *Pap Róbert*  
**Cardioneuroabláció**  
Cardioneuroablation

17:20–17:30 **Szünet**/Break





2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
17:30–19:00

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intenzív Therapiás és Resuscitatio  
Munkacsoportja és a Magyar Resuscitatio Társaság szervezésében

### **A kardiopulmonális resuscitatio újdonságai** Novelties of Cardiopulmonary Resuscitation

#### **Üléselelnökök:**

*Becker Dávid*

*Kovács Enikő*

17:30–17:45 *Becker Dávid*

#### **A coronarographia helye a kórházon kívüli keringésmegállás ellátásában**

Coronagraphy after Out-of-hospital Cardiopulmonary Resuscitation

17:45–18:00 *Zima Endre*

#### **Kórházi keringésmegállás megelőzése és ellátása**

Prevention and Management of In-hospital Cardiac Arrest

18:00–18:15 *Molnár Noémi*

#### **Az újraélesztési regiszterek fontossága**

The Importance of Resuscitation Registries

18:15–18:30 *Kovács Enikő*

#### **Szimuláció az újraélesztés oktatásában**

Simulation in the Education of Cardiopulmonary Resuscitation

18:30–18:45 *Fritúz Gábor*

#### **Az alapszintű újraélesztés oktatásának szerepe fiatalok körében**

The Role of Teaching Basic Life Support to Young People

18:45–19:00 *Édes István Ferenc*

#### **A mechanikus keringéstámogatás és mellkaskompressziós eszközök szerepe a katéterlaborban**

The Importance of Mechanical Circulatory Support and Mechanical Compression Devices in the Catheter Laboratory



2023. május 11. csütörtök  
08:30–10:00

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
Magyar Szívsebészeti Társaság

**Forradalmi újítások a szívsebészetben**  
Revolutionary developments in cardiac surgery

**Üléselnökök:**

Szerafin Tamás  
Szolnoky Jenő

08:30–08:42 *Hartyánszky István Ifj.*

**Szívsebészet és pszichológia: Önismereti kurzus 10 percben**  
Cardiac Surgery and Psychology

08:42–08:54 *Holczer Lőrinc*

**A magas műtéti kockázat dilemmája TAVI endocarditis esetünk kapcsán**  
Aspects of High Operative Risk for Cardiac Surgery Through a Case of TAVI PVIE

08:54–09:05 *Szerafin Tamás*

**A valvular heart-team döntéshozatal szerepe és eredményei**  
Roles and Results of Valvular Heart-team Decision-making

09:05–09:16 *Szűcs Szilárd*

**Pacemaker/ICD elektróda extrakció: Amikor a transzvenás út nem elegendő**  
Pacemaker/ICD Lead Extraction: When the Transvenous Technique Is Not Enough

09:16–09:27 *Watti Rézan*

**A szívsebészeti beavatkozásokat megelőző góckutatások jelentősége: szükséges vagy szükségtelen?**  
The Importance of Focal Investigations Prior to Cardiac Surgery: Necessary or Unnecessary?

09:27–09:38 *Matlakovics Balázs*

**MIDCAB hybrid műtétek**  
MIDCAB Hybrid Procedures

09:38–09:49 *Prodán Zsolt*

**Kamrai sövényhiány zárás: Sebészet vagy intervenció?**  
Ventricular Septal Defect: Surgical Closure or Interventional Solution?



09:49–10:00 *Székely László*

**TAVI bárhogyan, ahogyan a Honvédkórházban csináljuk**

TAVI Anyway, As We Do It in the Military Hospital

10:00–10:15 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis  
10:15–11:45

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző  
Munkacsoportja szervezésében

**Coronaria betegségek, képzés**  
Coronary Artery Disease, Imaging

**Üléselnökök:**

Andrássy Péter  
Pálinkás Attila

- 10:15–10:33 *Fenyves Bánk*  
**Mellkasi fájdalom a sürgősségi osztályon**  
Chest Pain at the A&E Unit
- 10:33–10:51 *Dohy Zsófia*  
**MINOCA: Az MR szerepe**  
MINOCA: The Role of Cardiac MR
- 10:51–11:09 *Jermendy Ádám Levente*  
**Koronária CT akut mellkasi fájdalom esetén**  
CCTA in Acute Chest Pain
- 11:09–11:27 *Andrássy Péter*  
**A myocardialis infarktus komplikációinak felismerése: Az ECHO jelentősége**  
Complications of Myocardial Infarction: Echocardiography
- 11:27–11:45 *Pálinkás Attila*  
**Az epicardális coronáriák transthoracalis Doppler-echocardiográfiás vizsgálata**  
Transthoracic Doppler Echocardiography of Epicardial Coronary Arteries
- 11:45–12:00 **Szünet/Break**

2023. május 11. csütörtök  
12:00–13:45

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

**Varia II.**  
Varia II.**Üléselnökök:***Hartyánszky István Ifj.**Kiss Róbert Gábor*12:00–12:15 *Ocsovszky Zsófia<sup>1</sup>, Martos Tamás<sup>2</sup>, Otohal József<sup>1</sup>, Berényi Blanka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Csabai Márta<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>3</sup>*<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia**A cardiovascularis rizikóbecslés és az egészségmagatartás kapcsolata pszichoszociális tényezők tükrében**

Relationship between cardiovascular risk assessment and health behavior in the light of psychosocial factors

12:15–12:30 *Assabiny Alexandra<sup>1</sup>, Szabó Lili Diána<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Pilling János<sup>5</sup>*<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Haematológiai Klinika, Budapest<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Magatartástudományi Intézet, Budapest**Szívtranszplantált betegek egészségértésének vizsgálata**

Health literacy in heart transplant population

12:30–12:45 *Hartyánszky István<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>2</sup>, Kádár Krisztina<sup>3</sup>, Tóth Attila<sup>4</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>2</sup>, Székely Andrea<sup>5</sup>, Kőszegi Andrea<sup>6</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>6</sup>*<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, II. sz. Belgyógyászati Klinika Szívsebészeti Osztály, Szeged<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis Képzőközpont, Budapest<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest**Dilemmák a komplex, veleszületett szívhibás felnőttkorú betegek kezelésében**

Dilemmas in the treatment of adult patients with complex congenital heart defects



- 12:45–13:00 *Heltai Krisztina, Vándor László, Merkely Béla*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia  
**Szívelégtelenség gondozás, transzplantáció adatai és nehézségei 2023**  
Heart failure care, transplant data and difficulties in 2023
- 13:00–13:15 *Tanai Edit<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Magyar Attila<sup>2</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>3</sup>, Túróczi Zsolt<sup>4</sup>, Berzsenyi Viktor<sup>4</sup>, Németh Endre<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Kardiológiai Intenzív Osztály, Budapest  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest  
**Vena cava superior szindrómát okozó aorta pseudoaneurizma Cabrol-műtétet követően**  
Aortic pseudoaneurysm causing superior vena cava syndrome after Cabrol surgery
- 13:15–13:30 *Bérczi Ákos<sup>1</sup>, Fontanini Daniele Mariastefano<sup>2</sup>, Borzsák Sarolta<sup>3</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>3</sup>, Jokkel Zsófia<sup>2</sup>, Szeberin Zoltán<sup>4</sup>, Szentiványi András<sup>2</sup>, Süvegh András<sup>2</sup>, Sóttonyi Péter<sup>4</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenció Radiológiai Tanszék, Intervenció Radiológiai Tanszék, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képpalkotó Kutatócsoport, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Érsebészeti Tanszék, Budapest  
**Endocsavarozással kiegészített aortaaneurysma endovascularis beavatkozások perioperatív eredményei**  
Perioperative outcomes of endovascular interventions for aortic aneurysm with endoanchoring
- 13:30–13:45 *Dombrády Zsolt Örs<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest  
**Ritka tünet, ritka kórkép: Libman-Sacks endocarditis**  
Rare symptoms confirm a rare condition: Libman-Sacks endocarditis
- 13:45–14:00 **Szünet/Break**



2023. május 11. csütörtök Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis  
14:00–15:30

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenció és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

**Kardiovaszkuláris rehabilitáció**  
Cardiovascular Rehabilitation

**Üléselnökök:**

*Szabados Eszter*  
*Kohut László*

14:00–14:23 *Kósa István*  
**A telemedicina helye a kardiovaszkuláris rehabilitációban**  
The Place of Telemedicine in Cardiovascular Rehabilitation

14:23–14:46 *Hódi Gabriella*  
**Rehabilitáció az aktívan dolgozó szívbetegek esetében**  
Rehabilitation for Actively Working Patients with Heart Disease

14:46–15:08 *Kohut László*  
**Idős betegek kardiovaszkuláris rehabilitációja**  
Cardiovascular Rehabilitation in Elderly Patients

15:08–15:30 *Késmárky Gábor*  
**Perifériás verőérbetegek rehabilitációjának módszertana**  
Methodology for the Rehabilitation of Peripheral Artery Patients

15:30–15:45 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
15:45–17:15

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Képkalkító modalitások koszorúér betegségben Imaging modalities in ischemic heart disease

### Üléseelnökök:

Andrássy Péter

15:45–16:00 *Berta Balázs, Tóth Károly, Kovács Nándor, Róna Szilárd, Vámosi Zoltán*  
Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

#### **Intrakoronáriás képkalkotók – egy év tapasztalatai**

Intracoronary imaging: One-year experience

16:00–16:15 *Hajóssy Miklós István*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Interventionális Kardiológia, Pécs

#### **Az intravaszkuláris ultrahang szerepe a coronaria intervenciók optimalizálásában**

The role of intravascular ultrasound in the optimization of coronary interventions

16:15–16:30 *Jokkel Zsófia<sup>1</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>2</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>1</sup>, Nagy Martin<sup>3</sup>,  
Boussoussou Melinda<sup>2</sup>, Vattay Borbála<sup>2</sup>, Kolossváry Márton<sup>4</sup>,  
Csobay-Novák Csaba<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika,  
Képkalkító Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

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

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

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

#### **Újszerű iteratív rekonstrukciós algoritmusok hatása a coronaria calcium score értékre: dedikált szív CT-berendezésen végzett vizsgálatunk eredményei**

Effect of novel iterative reconstruction algorithms on coronary calcium score:

Our Results on a dedicated cardiac CT scanner

16:30–16:45 *Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Vattay Borbála<sup>2</sup>, Boussoussou Melinda<sup>2</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>2</sup>,  
Borzák Sarolta<sup>2</sup>, Deák Mónika<sup>3</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>2</sup>,  
Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi  
Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét





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

**Dinamikus miokardiális perfúziós koronária CT vizsgálat az esteleges kísérő koronária betegség megítélésére krónikus kritikus alsó végtag iszkémiában szenvedő betegeknél – egy „pilot” vizsgálat**

Dynamic CT myocardial perfusion imaging for the assessment of concomitant coronary artery disease in patients with chronic-limb threatening ischaemia: A pilot study

16:45–17:00 *Drobní Zsófia Dóra<sup>1</sup>, Taron Jana<sup>2</sup>, Gongora Carlos<sup>3</sup>, Karády Júlia<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>, Neilan Tomas G.<sup>8</sup>*

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

<sup>2</sup>University of Freiburg, Department of Radiology, Medical Center, Freiburg, Germany

<sup>3</sup>Harvard Medical School, Massachusetts General Hospital, Cardiovascular Imaging Research Center (CIRC), Department of Radiology and Division of Cardiology, Massachusetts, USA

<sup>4</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardiovascular Imaging Research Center (CIRC), Department of Radiology and Division of Cardiology, Massachusetts, USA

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képzőközpont Kutatócsoport, Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

<sup>8</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardio-Oncology Program, Division of Cardiology, Department of Medicine, Massachusetts, USA

**Immunellenőrzőpont-gátlók és az ateroszklerotikus plakkok progressziója tüdődagányos betegekben**

Immune Checkpoint Inhibitors and Progression of Atherosclerosis Among Patients with Lung Cancer

17:00–17:15 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
17:30–19:00

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiológiai Informatika  
Munkacsoport szervezésében

**Innovációk, új irányok a kardiológiában**  
Innovation, Novel Directions in Cardiology

**Üléseelnökök:**

*Gasz Balázs*

*Kormányos Árpád*

*Jenei Csaba*

17:30–17:43 *Kiss Richárd*

**Integrált omikai megközelítés kardiovaszkuláris rizikóbecslésben**

Integrated Omics Technologies in Cardiovascular Risk Assessment

17:43–17:56 *Hejyel László*

**Telemedicina, viselhető elektronika és ami mögötte (benne) van:**

**Műszaki megközelítés**

Telemedicine, Wearable Electronics, and What's Behind (Inside) It:

Technical Approach

17:56–18:09 *Borbás János*

**Telemedicina szerepe a csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen betegek  
ellátása során**

Telemedicine in the Management of Low Ejection Fraction Heart Failure

18:09–18:22 *Kulin Sándor*

**Automatizált, fotopletizmográfia alapú perifériás pulzushullám  
elemzéspotenciálja a távoli betegmonitorozásban – új perspektívák  
a precíziós medicinában**

Peripheral Pulse-wave Assessment Based on Automated Photoplethysmography in  
Telemedicine – Novel Perspectives in Precision Medicine

18:22–18:35 *Vargoczky Tamás*

**SMART: Innovatív, egyszer használatos, kameramentes angioszkópia**

Single-use Multipurpose CardiovasculaR Technology



18:35–18:48 *Szigeti Krisztián*

**Digitalis variancia angiográfia – Az angiográfia új területe**

Digital Variance Angiography – A New Era in X-ray Angiography

18:48–19:00 *Bekasi Tamás*

**Klinikai innovációk lehetőségei – Iránymutatás, kihívások**

Possibilities of Clinical Innovations – Guides, Challenges



2023. május 12. péntek  
08:30–09:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

**Sportkardiológiai irányelvek 2023**  
Guidelines in Sport Cardiology 2023

**Üléselnökök:**

*Koller Ákos*  
*Szelid Zsolt*

08:30–08:50 *Homoródi Nóra*

**Rekreációs aktivitás biztonsággal, szívbetegséggel**  
Sport and Recreation Safety in Patients with Heart Disease

08:50–09:10 *Gyömörei Beáta*

**Sportolás kongenitális szívbetegséggel**  
Sport Activity in Patients with Congenital Heart Disease

09:10–09:30 *Szelid Zsolt*

**Hobbisport biztonságosan, szívbetegséggel**  
Hobby Sport Safety in Patients with Heart Disease

09:30–09:45 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
14:45–16:25

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és  
Szívizombetegségek Munkacsoport, Kardiovaszkuláris Képpalkotó  
Munkacsoport, Gyermekkardiológiai Szekció, Transzlációs  
Kardiovaszkuláris Kutatások Munkacsoport szervezésében

**Hirtelen szívhalál: Alap kutatás és klinikum találkozása**  
Sudden Cardiac Death: Basic Science Meets Clinical Science

**Üléselnökök:**

Vágó Hajnalka  
Sepp Róbert  
Varró András  
Környei László

14:45–14:47 *Sepp Róbert: Arthur AM Wilde professzor laudációja*  
Laudatio of Professor Arthur AM Wilde

14:47–15:05 *Arthur AM Wilde*  
**Gének és aritmiák: Honnan jöttünk és hová megyünk?**  
Genes and Arrhythmias: Where Do We Come From and Where Do We Go?

15:05–15:07 *Vágó Hajnalka*  
**Alessandro Zorzi professzor laudációja**  
Laudatio of Professor Alessandro Zorzi

15:07–15:25 *Alessandro Zorzi*  
**Kamrai extrasystolia sportolóknál: Hogyan találjuk meg a gombostűt a szénakazalban?**  
Premature Ventricular Beats in Athletes: How to Find a Needle in a Haystack?

15:25–15:40 *Vágó Hajnalka*  
**A szív-MR-vizsgálat szerepe a hirtelen szívhalál rizikó-stratifikációban cardiomyopathiákban**  
The Role of CMR in the Risk Stratification of Sudden Cardiac Death in Cardiomyopathies



15:40–15:55 *Sepp Róbert*

**A genetika szerepe a hirtelen szívhalál rizikó-stratifikációban  
cardiomyopathiákban**

The Role of Genetics in the Risk Stratification of Sudden Cardiac Death  
in Cardiomyopathies

15:55–16:10 *Környei László*

**Életet veszélyeztető aritmiák incidenciája és lehetséges megelőzése  
gyermekekben**

Incidence and Potential Prevention of Life-threatening Arrhythmias in Children

16:10–16:25 *Baczkó István*

**Kardiális elektrofiziológiai remodeláció sportszív nagyállat-modelljében**

Cardiac Electrophysiological Remodeling in a Large Animal Model of Athlete's Heart

16:25–16:40 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
09:45–11:15

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

## Coronária fiziológia Coronary physiology

### Üléselnökök:

Kőszegi Zsolt

Piróth Zsolt

Sasi Viktor

09:45–10:00 Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Fülöp Gábor<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Otsuki Hisao<sup>3</sup>, Fearon William<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Stanford Egyetem, Stanford, USA

### **A post-PCI FFR prognosztikus értéke komplex coronaria betegségben: adatok a FAME 3 vizsgálatból**

Prognostic Value of Measuring Fractional Flow Reserve after Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Complex Coronary Artery Disease: Insights from the FAME 3 Trial

10:00–10:15 Klettner Dóra, Piróth Zsolt

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

### **Funkcionálisan nem szignifikáns coronária szűkületek hosszú távú prognózisa revaszkularizáció nélkül**

Long-term prognosis of functionally non-significant coronary stenoses without revascularisation

10:15–10:30 Méhész Réka Míra<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Kovács Árpád<sup>2</sup>, Barta Judit<sup>3</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>, Szűk Tibor István<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház,

Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

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

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

### **A hidrosztatikai nyomás hatása a bal koszorúér elülső leszálló ágán mért intrakoronáriás fiziológiai paraméterekre**

The impact of hydrostatic pressure on the result of physiological measurements in left anterior descending coronary artery



10:30–10:45 *Csanádi Bettina<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Fülöp Gábor<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>*

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

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

**A DES beültetést követően közvetlenül meghatározott Fractionalis Flow Reserve klinikai vonatkozásai**

Clinical implications of Fractional Flow Reserve measured immediately after DES implantation

10:45–11:00 *Bora Noémi<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 Kardiológia Osztály, Budapest

**Változások a koronária fiziológiában szívtranszplantáció után**

Changes in coronary physiology after heart transplantation

11:00–11:15 *Ágoston András<sup>1</sup>, Kest Michael<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Czuriga Dániel<sup>2</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>3</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>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

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

**Angiográfia alapú mikrovaskuláris vizsgálatok intrakoronáriás nyomásméréssel és anélkül (egy összefoglaló áttekintés)**

Angiography-based microvascular assessments with and without intracoronary pressure measurement (a systematic review)

11:15–11:40 **Szünet**/Break





2023. május 12. péntek  
12:50–13:50

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciósi Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

**Az antithrombotikus kezelés kihívásai**  
Challenges Of Antithrombotic Therapy

**Üléselnökök:**

*Aradi Dániel*

*Komócsi András*

12:50–13:10 *Komócsi András*

**Számít-e a BMI a vérlemezkegátló-kezelés megválasztásánál?**

What Is the Impact of BMI in the Selection of Antiplatelet Therapy?

13:10–13:30 *Kancz Sándor*

**Anticoaguláns kezelés billentyűbetegségekben: Update**

Anticoagulation Therapy in Valvular Heart Disease: An Update

13:30–13:50 *Nagy-Kardos Cintia*

**COVID és thromboemboliás szövődmények: Elmúlt a veszély?**

COVID Disease and Thromboembolic Complications: Is the Danger Over?

13:50–14:00 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
15:05–16:35

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
„Harc a Női Szívekért” Alapítvány szervezésében

**Szemelvények a kardiológia érdekes témáiból**  
A Selection of Interesting Topics in Cardiology

**Üléselnökök:**

*Masszi Gabriella*

*Zámolyi Károly*

15:05–15:23 *Zámolyi Károly*

**Áttekintés az antithrombotikus kezelésről**

Overview of Antithrombotic Therapy

15:23–15:41 *Masszi Gabriella*

**Különbözik-e a nők és a férfiak hipertóniája?**

Is Hypertension Different in Women and Men?

15:41–15:59 *Császár Albert*

**Miben új a SCORE II?**

What's New in SCORE II?

15:59–16:17 *Bártfai Ildikó*

**A szívfrekvencia mint reziduális rizikófaktor**

Heart Rate as a Residual Risk Factor

16:17–16:35 *Feller Antal*

**Gyógyszerhiányok – okok és lehetséges kezelésük**

Medication Shortages – Causes and Possible Treatment

16:35–16:40 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
17:45–18:45

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

## Hipertónia varia Hypertension varia

### Üléselnökök:

Járai Zoltán

Vereckei András

17:45–18:00 Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Légrády Péter<sup>2</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Nephrologia-Hypertonia Centrum

#### **„Redo” renális denerváció második generációs, multielektrodás radiofrekvenciás ablációs rendszerrel terápia rezisztens hipertóniában szenvedő betegnél**

Redo renal denervation using a second generation, multielectrode radiofrequency ablation system in a patient with therapy-resistant hypertension

18:00–18:15 Járai Zoltán<sup>1</sup>, Nemcsik János<sup>2</sup>, Páll Dénes<sup>3</sup>, Takács Johanna<sup>4</sup>, Koller Ákos<sup>5</sup>

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

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Belgyógyászati Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Társadalomtudományi Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ, Budapest

#### **Ambuláns vérnyomásmonitorozás Magyarországon: egy új országos szűrőprogram, az ABPM regiszter első eredményei**

Ambulatory blood pressure monitoring in Hungary: First results of the ABPM registry, a new nationwide screening program

18:15–18:30 Vereckei András<sup>1</sup>, Ámon Tamás<sup>2</sup>, Baracsi-Botos Viktória<sup>2</sup>, Pálfi Tímea<sup>2</sup>, Szőke Vince Bertalan<sup>2</sup>, Püspöki Zsuzsanna<sup>3</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Szénási Gábor<sup>5</sup>, Járai Zoltán<sup>6</sup>, Simon András<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátix, Kiemelt Hotelszolgálat I., Budapest

<sup>4</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátix, Izolációs Egység, Budapest



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

<sup>6</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia Profil,  
Budapest

**Az akut tüdőembólia pretest valószínűségének becslése d-dimer teszttel,  
új, módosított EKG score-unkkal és wells, geneva score-okkal**

The estimation of pretest probability of acute pulmonary embolism by using the  
D-dimer test, our new, modified ecg score and wells and geneva scores

18:30–18:45 *Enyedi Enikő Edit, Szabó Attila Ádám, Szőke Blanka, Hajnal Péter,  
Altorjay István Tibor, Papp Zoltán, Tóth Attila, Fagyas Miklós*  
Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és  
Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

**Az angiotenzin-konvertáló enzim diagnosztikai hatékonyságának növelése  
monoklonális antitestekkel**

Increasing the diagnostic efficacy of angiotensin-converting enzyme  
with monoclonal antibodies



2023. május 12. péntek  
08:30–10:00

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és Szívizombetegségek,  
valamint Kardiovaszkuláris Képző Munkacsoport szervezésében

**Genetikai eredetű szívhibák a magzati élettől a felnőttkorig**  
Genetic Causes of Heart Diseases from Fetal Life to Adulthood

**Üléselnökök:**

*Kádár Krisztina*

*Sepp Róbert*

*Tóth Attila*

08:30–08:45 *Kádár Krisztina*

**Változik-e a prognózis a prenatálisan felismert genetikai szívbetegségekben?**  
Changes in Prognosis of Genetic Heart Diseases Diagnosed Prenatally

08:45–09:00 *Szumutku Fanni*

**Genetikai szindrómák és kongenitális szívhibák**  
Genetic Syndromes Associated with Congenital Heart Diseases

09:00–09:15 *Bartha Elektra*

**A Marfan-szindróma kardiológiai nyomon követése**  
Marfan Syndrome: Follow-up

09:15–09:30 *Sepp Róbert*

**Újdonságok a cardiomyopathiák genetikája területén**  
Novelties in the Field of the Genetics of Cardiomyopathies

09:30–09:45 *Gellér László*

**Arritmogén szívbetegségek**  
Arrhythmogenic Heart Diseases

09:45–10:00 *Tóth Attila*

**Genetikai hátterű cardiomyopathiák MRI-differenciáldiagnózisa**  
MRI Differential Diagnosis of Genetic Cardiomyopathies

10:00–10:10 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
10:10–11:40

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és  
Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

**Cardiomyopathiák a fókuszban**  
Cardiomyopathies in Focus

**Üléselelnökök:**

*Sepp Róbert*

*Halmosi Róbert*

10:10–10:33 *Halmosi Róbert*

**Mitochondriális cardiomyopathiák**

Mitochondrial Cardiomyopathies

10:33–10:56 *Muk Balázs*

**Izomdisztrófia-asszociált cardiomyopathiák**

Muscular Dystrophy-associated Cardiomyopathies

10:56–11:18 *Nagy Viktória*

**Restriktív cardiomyopathiák: Definíció és diagnózis**

Restrictive Cardiomyopathies: Definition and Diagnosis

11:18–11:40 *Sepp Róbert*

**Új hatásmechanizmusú myozin-inhibítorok a hypertrophiás  
cardiomyopathia kezelésében**

Novel Action Myosin-inhibitors in the Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy

11:40–11:50 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
13:00–14:30

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

## Akut és krónikus koronária szindróma Acute and chronic coronary syndrome

### Üléselelnökök:

Jánosi András  
Tóth Kálmán  
Édes István

13:00–13:15 Voith László<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>2</sup>, Skoda Réka<sup>3</sup>, Szigethi Timea<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>

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

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

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

### **Nem ST elevációs infarktus, az intervencióval végzett szívizommentés mostohagyereke: egy intézet tapasztalatai**

Non-ST elevation infarction, the stepchild of interventional myocardial salvage:  
Experience of a single institute

13:15–13:30 Jánosi András<sup>1</sup>, Lellei Ilona<sup>2</sup>, Diczházi Csaba<sup>3</sup>, Szabóné Póth Anikó<sup>1</sup>, Zorándi Ágnes<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiavaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

<sup>2</sup>Jávorszky Ödön Kórház, Vác

<sup>3</sup>Péterfy Sándor Utcai Kórház, Rendelőintézet, Budapest

### **A silent myocardialis infarktus előfordulása: a kórelőzmény és a sectiók adatainak összehasonlítása. A Nemzeti Szívinfarktus Regiszter adatainak elemzése**

Occurrence of silent myocardial infarction: Comparison of medical history and autopsy data – The study from the Hungarian Myocardial Infarction Registry

13:30–13:45 Skoda Réka<sup>1</sup>, Ország Anna<sup>2</sup>, Benczúr András<sup>2</sup>, Bárczi György<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Pintér Anita<sup>1</sup>, Nemere Imola<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet, Budapest

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

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

### **A hazai infarktusos betegek prognózisát befolyásoló tényezők vizsgálata mesterséges intelligencia segítségével**

Investigation of factors influencing the prognosis of myocardial infarction patients with the help of artificial intelligence



- 13:45–14:00 *Bálint Orsolya<sup>1</sup>, Fiák Edit<sup>2</sup>, Barta Judit<sup>3</sup>, Jánosi András<sup>4</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen  
<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen  
<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen  
<sup>4</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

**Miokardiális infarktus akut és hosszú távú ellátása a COVID-19-járvány harmadik hulláma alatt**

Acute and long-term treatment of myocardial infarction during the 3<sup>rd</sup> wave of COVID-19 pandemic

- 14:00–14:15 *Tornyos Dániel<sup>1</sup>, Lukács Réka Aliz<sup>1</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>, Jánosi András<sup>2</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

**A transzradiális behatolási kapu sikertelenségének klinikai hatása ST elevációs miokardiális infarktus miatt koronária intervenciót átesett betegekben – elemzés a Nemzeti Szívinfarktus Regiszter adataiból**

The clinical impact of the failure of trans-radial approach in patients undergoing coronary intervention due to ST-elevation myocardial infarction:  
An analysis of the National Myocardial Infarction Registry of Hungary

- 14:15–14:30 *Gálos Gergely<sup>1</sup>, Szabados Eszter<sup>1</sup>, Rábai Miklós<sup>2</sup>, Szalai Rita<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Sándor Barbara<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Tanszék, Pécs  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

**A hirtelen szívhalál incidenciájának és rizikófaktorainak vizsgálata egy ambuláns fizikai tréning programban résztvevő krónikus koronária szindrómában szenvedő betegcsoportban**

Evaluation of incidence and risk factors of sudden cardiac death in chronic coronary syndrome patients attending physical training

- 14:30–14:45 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
16:00–17:15

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

## Plakkmodifikációk Plaque modifications

### Üléselnökök:

Édes István Ferenc  
Szük Tibor István  
Sármán Balázs

16:00–16:15 Vágány Dénes, Hajtman László, Vukov Péter, Gulyás Zalán, Korda András, Major László, Kiss Róbert Gábor, Duray Gábor Zoltán, Tóth Zsamboki Emese, Kerecsen Gábor  
Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

### **Kalcifikált plakkmodifikáció shockwave intravascularis lithotrypsia (S-IVL) alkalmazásával**

Classified plaque modification by shockwave intravascular lithotrypsy (S-IVL)

16:15–16:30 Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Engh Marie Anne<sup>2</sup>, Vámosi Péter<sup>3</sup>, Fehérvári Péter<sup>2</sup>, Hegyi Péter<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>

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

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

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

### **A gyógyszerbevonatú ballon terápia hatásosabb kései DES ISR esetében mint a korán jelentkezőnél**

DCB therapy is more effective in the treatment of late DES ISR than the early occurring one

16:30–16:45 Gulyás Zalán, Kerecsen Gábor, Korda András, Andréka Judit, Turáni Mirjam, Tóth Zsamboki Emese, Duray Gábor Zoltán

Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

### **Még egy esély–egy alulexandált sztent RotaShock kezelése**

One more chance–RotaShock treatment of an underexpanded stent

16:45–17:00 Ehrenberger Réka<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Balázs Brúnó Bánk<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

### **A rotációs atherectomia általi plakkmodifikáció eredményei az azt követő ballonos előtágítás típusának függvényében**

Outcomes of rotational atherectomy depending on the type of the subsequent balloon predilatation technique



17:00–17:15 *Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Szigethi Timea<sup>2</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>,  
Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Hizoh István<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Haemodynamika, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Stent alulexpanzió és megoldási lehetőségek – két eset bemutatása**

Stent underexpansion and options for solutions: Presentation of two cases

17:15–17:30 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
08:30–10:15

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

## Experimentális kardiológia IV. Experimental cardiology IV.

Varia  
Varia

### Üléselnökök:

Szokodi István  
Gircz Zoltán

08:30–08:45 Németh Ádám<sup>1</sup>, Kustán Péter<sup>2</sup>, Kőszegi Tamás<sup>2</sup>, Kovács L. Gábor<sup>2</sup>, Miseta Attila<sup>2</sup>, Mühl Diana Gabriella<sup>3</sup>, Németh Balázs<sup>4</sup>, Kiss István<sup>4</sup>, Cziráki Attila<sup>4</sup>, Szabados Sándor<sup>5</sup>, Ajtay Zénó<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ Laboratóriumi Medicina Intézet, Laboratóriumi Medicina, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Orvosi Népegészségtani Intézet, Pécs

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

<sup>6</sup>Zsigmond Vilmos Harkányi Gyógyfürdőkörház, Kardiológia Rehabilitáció, Harkány

### **Orosomuroid monitorozás CABG műtéten átesett betegeknél**

Monitoring of urinary orosomuroid in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery

08:45–09:00 Vörös Imre<sup>1</sup>, Makkos András<sup>2</sup>, Brenner Gábor<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>3</sup>, Bencsik Péter<sup>4</sup>, Varga Zoltán<sup>5</sup>, Görbe Anikó<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

### **Egy mikroRNS mimik farmakokinetikai tulajdonságainak vizsgálata intravénás beadást követően egér modellben**

Pharmacokinetic characteristics of a microRNA mimic after intravenous injection in mice

- 09:00–09:15 Kovácsházi Csenger<sup>1</sup>, Hambalkó Szabolcs<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Pelyhe Csilla<sup>1</sup>, Kapui Dóra<sup>1</sup>, Hültenschmidt Alexander Ludwig<sup>1</sup>, Pállinger Éva<sup>2</sup>, Zolcsák Ádám<sup>3</sup>, Kiss Bálint<sup>3</sup>, Bozó Tamás<sup>3</sup>, Csányi Csilla<sup>3</sup>, Kósa Nikolett<sup>3</sup>, Kellermayer Miklós<sup>3</sup>, Matalanas David<sup>4</sup>, Wynne Kieran<sup>4</sup>, Ferdinandy Péter<sup>1</sup>, Giricz Zoltán<sup>1</sup>
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest
- <sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest
- <sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest
- <sup>4</sup>University College Dublin, Systems Biology Ireland, Dublin, Ireland

### **A hiperkoleszterinémia megváltoztatja a kardiomiocita extracelluláris vezikula szekréciót**

Hypercholesterolemia alters the extracellular vesicle secretion of cardiomyocytes

- 09:15–09:30 Nagy Regina Norma<sup>1</sup>, Kiss Bernadett<sup>1</sup>, Brenner Gábor<sup>1</sup>, Makkos András<sup>1</sup>, Reé Dóra<sup>2</sup>, Apáti Ágota<sup>2</sup>, Poggi Paola<sup>3</sup>, Chatgialiloglu Alex<sup>3</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Giricz Zoltán<sup>5</sup>, Ferdinandy Péter<sup>5</sup>, Görbe Anikó<sup>5</sup>
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest
- <sup>2</sup>Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Enzimológiai Intézet, Budapest
- <sup>3</sup>Remembrance Srl., Imola, Italy
- <sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest
- <sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

### **A hiperkoleszterinémia semlegesíti a rofecoxib kardiocitoprotektív hatását iszkémia-reperfüziós károsodást követően szívizom sejt kultúra modellekben**

Hypercholesterolemia abolished the cardiocytoprotective effect of rofecoxib in cardiac myocyte cell culture models of ischemia/reperfusion injury

- 09:30–09:45 Hambalkó Szabolcs<sup>1</sup>, Pelyhe Csilla<sup>1</sup>, Kovácsházi Csenger<sup>1</sup>, Kenyeres Bence<sup>1</sup>, Kiss Bernadett<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Weber Bennet<sup>1</sup>, Makkos András<sup>2</sup>, Komlódi Tímea<sup>3</sup>, Tretter László<sup>3</sup>, Horváth Csaba<sup>4</sup>, Izabela Jarabíková<sup>4</sup>, Adriana Adameova<sup>4</sup>, Görbe Anikó<sup>1</sup>, Poggi Paola<sup>5</sup>, Chatgialiloglu Alex<sup>5</sup>, Radovits Tamás<sup>5</sup>, Varga Zoltán<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Baxter Gary F<sup>8</sup>, Ferdinandy Péter<sup>1</sup>, Giricz Zoltán<sup>1</sup>
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest
- <sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest
- <sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest
- <sup>4</sup>Comenius University in Bratislava, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, Bratislava, Slovakia
- <sup>5</sup>Remembrance Srl., Imola, Italy
- <sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest
- <sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet,

HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

<sup>8</sup>Cardiff University, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Cardiff, United Kingdom

**Az enyhe elhízás zavart okoz a szív mitokondriális homeosztázisában és a serca2a funkcióban, amelyek a mao-b gátlásával nem fordíthatók vissza**

Diet-induced moderate obesity disturbs cardiac mitochondrial homeostasis and serca2a, which are not restored by mao-b inhibition

09:45–10:00 *Umar Muhammad Azeem Jalil<sup>1</sup>, Pólik Zsófia<sup>2</sup>, Fagyas Miklós<sup>1</sup>, Édes István<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

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

**X faktor aktivitási vizsgálat: lépésről lépésre történő fejlesztés**

Factor X Activity Assay: A Step-by-Step Development

10:00–10:15 *Kistamas Kornél<sup>1</sup>, Polgári Suchitra<sup>1</sup>, Müller Anna<sup>1</sup>, Lamberto Federica<sup>2</sup>, Zana Melinda<sup>1</sup>, Dulac Martin<sup>3</sup>, Costa Pedro<sup>4</sup>, Bernotiene Eiva<sup>5</sup>, Bergaud Christian<sup>6</sup>, Dinnyés András<sup>7</sup>*

<sup>1</sup>BioTalentum Kft., Gödöllő

<sup>2</sup>Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élettani és Takarmányozási Intézet, Élettani és Állategészségtani Tanszék, Gödöllő, Magyarország

<sup>3</sup>OSPIN GmbH, Helmholtzstraße 9, 10587 Berlin, Germany

<sup>4</sup>Biofabrics Lda, Rua Alfredo Allen 455, 4200-135 Porto, Portugal

<sup>5</sup>State Research Institute Centre for Innovative Medicine, Department of Regenerative Medicine, Vilnius, Litvánia

<sup>6</sup>Laboratory for Analysis and Architecture of Systems–French National Centre for Scientific Research, 7 avenue du Colonel Roche, F-31400, Toulouse, France

<sup>7</sup>Magyar Molekuláris Medicina Kiválóági Központ, HCEMM-USZ Össejt Kutatócsoport, Szeged, Magyarország

**Humán indukált pluripotens össejt eredetű szívizomsejtek érlelése egy multifaktoriális mikrokörnyezetben**

The multifactorial concept of human induced pluripotent stem cell-derived cardiomyocyte maturation

10:15–10:25 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
13:00–14:45

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

**Experimentális kardiológia V.**  
Experimental cardiology V.  
**Elektrofiziológia, aritmia**  
Electrophysiology, arrhythmia

**Üléselnökök:**

Varró András  
Horváth Balázs

13:00–13:15 *Hornyik Tibor<sup>1</sup>, Kreifels Paul<sup>2</sup>, Bodi Ilona<sup>3</sup>, Franke Gerlind<sup>3</sup>, Perez-Feliz Stefanie<sup>3</sup>, Lewetag Raffaella<sup>2</sup>, Moss Robin<sup>3</sup>, Zupa David<sup>2</sup>, Zehender Manfred<sup>2</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Brunner Michael<sup>4</sup>, Bode Christoph<sup>2</sup>, Odening Katja E.<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Department of Cardiology and Angiology I, University Heart Center Freiburg, Medical Faculty, University of Freiburg, Freiburg, Germany

<sup>3</sup>Institute for Experimental Cardiovascular Medicine, University Heart Center Freiburg, Bad Krozingen, and Faculty of Medicine, Freiburg, Germany

<sup>4</sup>Department of Cardiology and Medical Intensive Care, St. Josef Hospital, Freiburg, Germany

<sup>5</sup>Translational Cardiology, Department of Cardiology, Inselspital, University Hospital Bern, and Institute of Physiology, University of Bern, Bern, Germany

**Az oxytocin repolarizáció nyújtó hatásának veszélyei gyógyszer-indukálta LQTS-ben**

Oxytocin exerts harmful cardiac repolarization prolonging effects in drug-induced LQTS

13:15–13:30 *Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>2</sup>, Pintér Jenő Antal<sup>3</sup>, Husti Zoltán<sup>1</sup>, Hornyik Tibor<sup>2</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>2</sup>, Virág László<sup>2</sup>, Farkas András<sup>3</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Varró András<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia

<sup>4</sup>ELKH-SZTE Keringésfarmakológiai Kutatócsoport, Szeged

**A tartós állóképességi tréning elektrofiziológiai hatásainak vizsgálata kutya sportszív-modellen**

Electrophysiological effects of endurance training in a canine sports heart model

13:30–13:45 *Topal Leila<sup>1</sup>, Pintér Jenő Antal<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>2</sup>, Farkas András<sup>2</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Varró András<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

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

<sup>3</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentőfarmakológiai Kutatócsoport, Szeged

**A szív repolarizációs és celluláris elektrofiziológiai eltéréseinek vizsgálata krónikus tesztoszteron szupplementációt követően nagyállat modellben**

Altered cardiac repolarization associated with cellular electrophysiological remodeling following chronic testosterone administration in a large animal model

13:45–14:00 *Óvári József<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Barta Zsolt<sup>1</sup>, Fehér Ádám<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>3</sup>, Magyar János<sup>4</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>5</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Szentandrásy Norbert<sup>5</sup>*

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem ÁOK, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Sportélettani Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

**A delavirdine hatásai kutya kamrai szívizomsejteken**

Effects of delavirdine on canine ventricular cardiomyocytes

14:00–14:15 *Prorok János<sup>1</sup>, Naveed Muhammad<sup>2</sup>, Mohácsi Gábor<sup>2</sup>, Mohammed Aiman Saleh Abdullah<sup>2</sup>, Topal Leila<sup>2</sup>, Jost Norbert László<sup>2</sup>, Virág László<sup>2</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Varró András<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentőfarmakológiai Kutatócsoport, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

**A hesperetin Szívelektrofiziológiai hatásai csökkenthetik a repolarizációs tartalékot**

Cardiac electrophysiological effects of hesperetin can decrease the repolarization reserve

14:15–14:30 *Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Óvári József<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Fehér Ádám<sup>4</sup>, Varga Zoltán<sup>5</sup>, Barta Zsolt<sup>1</sup>, Szentandrásy Norbert<sup>3</sup>*

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

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

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



<sup>4</sup>Debreceni Egyetem ÁOK, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

**Az ABT-333 (dasabuvir) hatása a kutya bal kamrai szívműködésére és expresszált hERG-csatornák elektrofiziológiájára**

The effects of ABT-333 (dasabuvir) on the electrophysiology of the canine left ventricular cardiomyocytes and expressed hERG channels

14:30–14:45 *Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Óvári József<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>*

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

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

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

**Késői nátrium-konduktancia kutya, nyúl és tengerimalac kamrai szívműködésében**

Late sodium conductance in canine, rabbit and guinea pig ventricular myocytes

14:45–14:55 **Szünet**/Break





2023. május 12. péntek  
14:55–16:25

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

## Katéterabláció Catheter ablation of arrhythmias

### Üléselnökök:

Gellér László

Clemens Marcell

14:55–15:10 *Pap Róbert, Fehérvári Simon, Soeda Yuki, Riesz Tamás János, Sággy László*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg

#### **A bal pitvari hegesedés és rekurrens ritmuszavar klinikai és testfelszíni EKG prediktorai perisztens pitvarfibrilláció miatt pulmonalis véna izolációra kerülő betegek esetében**

Clinical and surface ECG predictors of left atrial scarring and recurrent arrhythmia after pulmonary vein isolation

15:10–15:25 *Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Bohus Gyula<sup>1</sup>, Vámosi Péter<sup>2</sup>, Tokodi Márton<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>*

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

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

#### **Gépi tanulás alapú predikciós modell az 1-éves aritmia rekurrencia előrejelzésére strukturális szívbetegségben végzett tachikardia ablációt követően**

Machine learning based prediction of 1-year arrhythmia recurrence after ventricular tachycardia ablation in patients with structural heart disease

15:25–15:40 *Kupó Péter, Jánosi Kristóf-Ferenc, Bocz Botond, Turcsán Márton, Simor Tamás, Debreceni Dorottya*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport

#### **Röntgensugárzás-mentes cavotricuspidalis isthmus abláció elektroanatómiai térképezőrendszer nélkül: prospektív, egycentrumos vizsgálat**

Zero fluoroscopy cavotricuspidal isthmus ablation without electroanatomic mapping system: A prospective single center study

15:40–15:55 *Szőnyi Mihály Dániel<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>1</sup>, Csákány Levente<sup>2</sup>, Major Tamás<sup>2</sup>, Mladoniczky Sára<sup>2</sup>, Kássa Krisztián István<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>2</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>2</sup>*

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

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

**Az elektromos vihar miatt kamrai tachycardia abláció átesett betegek klinikai és procedurális jellemzői**

Clinical outcomes and procedural characteristics of ventricular tachycardia ablation in patients with or without electrical storm

15:55–16:10 *Kássa Krisztián István<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>*

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

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

**A preoperatív bal pitvari CT-angiográfia hatása a cryobalonnal végzett pulmonális véna izoláció procedurális paramétereire és a klinikai kimenetelre**

Impact of left atrial CT-angiography prior cryoballoon pulmonary vein isolation on procedural characteristics and outcomes

16:10–16:25 *Gellér László<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Komlói Ferenc<sup>2</sup>, Boga Márton<sup>3</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, 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, Budapest

**Első hazai tapasztalatok a pulsed-field ablation (PFA) módszerrel a pitvarfibrilláció kezelésében**

First experiences with pulsed-field ablation (PFA) in the treatment of atrial fibrillation

16:25–16:40 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
16:40–18:10

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző  
Munkacsoportja szervezésében

**Gyulladásos kórképek, immunbetegségek és a szív:**  
**Klinikai és szív-MR jellegzetességek**  
Inflammatory Diseases, Immune Diseases and the Heart:  
Clinical and Cardiac MR Features

**Üléseknök:**

Nagy György  
Simor Tamás

- 16:40–16:55 Nagy György  
**Kardio-immunológia az immunológus szemével**  
Cardio-immunology from an Immunological Point of View
- 16:55–17:10 Nagy Gergely György  
**A sepsis kardiális hatásai**  
Cardiac Effects of Sepsis
- 17:10–17:25 Tóth Attila  
**Sarcoidosis, kötőszöveti betegségek**  
Sarcoidosis, Connective Tissue Diseases
- 17:25–17:40 Vágó Hajnalka  
**Arrhythmogen cardiomyopathia és myocarditis**  
Arrhythmogenic Cardiomyopathy and Myocarditis
- 17:40–17:55 Szögi Emese  
**Klinikai kérdések – MR válaszok: Esetismertetés 1.**  
Clinical questions – MR answers: Case Report 1
- 17:55–18:10 Riesz Tamás János  
**Esetismertetés 2.**  
Case Report 2
- 18:10–18:20 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
16:40–18:10

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

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

Presentations of the MKT-Richter and Lozsádi Norbert awardees

### Üléselnök:

*Becker Dávid*

18:15–18:35 *Gergely Tamás*

#### **Az MKT-Richter pályázat díjazottjának előadása**

Presentation of the MKT-Richter awardee

18:35–18:55 *Sayour Viktor Nabil*

#### **A Lozsádi Norbert pályázat díjazottjának előadása**

Presentation of the Lozsádi Norbert awardee



2023. május 12. péntek  
09:40–11:10

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága  
Emeritus Kardiológusok Klubja szervezésében

**Szívritmuszavarok kezelése idős korban**  
The Treatment of Cardiac Arrhythmias in the Elderly

**Üléseelnökök:**

*Borbola József*

*Lőrincz István*

*Rostás László*

09:40–10:10 *Rostás László*

**Technika és medicina In memoriam dr. Kellényi Lóránd**

Technics and Medicine In Memoriam dr. Lóránd Kellényi

10:10–10:40 *Lőrincz István*

**Pacemaker szindróma 2023**

Pacemaker Syndrome 2023

10:40–11:10 *Borbola József*

**Lassítható-e a kardiovaszkuláris öregedés?**

Can Cardiovascular Ageing Be Slowed Down?

11:10–11:20 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
13:40–14:40

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága  
Aritmia és Pacemaker Munkacsoportja szervezésében

**Pitvarfibrilláció abláció: State of the art 2023**  
Atrial Fibrillation Ablation: State of the Art 2023

**Üléseelnökök:**

*Gellér László*

*Pap Róbert*

13:40–13:55 *Kardos Attila*

**Ritmuskontroll-stratégia tünetmentes pitvarfibrilláció esetén**  
Rhythm Control Strategy in Asymptomatic Atrial Fibrillation

13:55–14:10 *Nagy Klaudia Vivien*

**Katóterabláció pitvarfibrilláló, szívelégtelen betegek esetén**  
Catheter Ablation in Patients with Atrial Fibrillation and Heart Failure

14:10–14:25 *Szegedi Nándor*

**A forradalom küszöbén? PFA-abláció**  
On the Edge of Revolution? Pulse Field Ablation

14:25–14:40 *Vámos Máté*

**Sikertelen gyógyszeres frekvenciakontrollt követő ultimum refugium:  
AV-csomó-abláció fiziológias ingerléssel**  
After Unsuccessful Pharmacological Frequency Control:  
AV-node Ablation and Physiological Stimulation

14:40–14:50 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
14:50–15:50

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Ifjúsági Bizottság,  
MKT Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkacsoport szervezésében

**HoT – Heart Failure Specialists of Tomorrow:  
Diagnosztikus fejtörő szívelégtelenségben**

HoT – Heart Failure Specialists of Tomorrow:  
Diagnostic Puzzles in Heart Failure

**Üléselnökök:**

*Takács Hedvig  
Gál Roland*

14:50–15:05 *Slingár Levente*

**NSTEMI-hez társult Takotsubo-cardiomyopathia kezelésének tanulságai**

Lessons to Learn on the Treatment of Takotsubo Cardiomyopathy Associated with NSTEMI

15:05–15:20 *Papp Emese*

**Amikor nem csak a szív beteg**

When Not Only the Heart Is Sick

15:20–15:35 *Ráduly Arnold Péter*

**Chloroquin indukálta cardiomyopathia: A megbetegített szív**

Chloroquin-induced Cardiomyopathy: The diseased heart

15:35–15:50 *Parázs Nóra*

**Autoimmun Syndrome Induced by Adjuvants (ASIA) asszociált progresszív myocarditis és kardiogén sokk**

Autoimmun Syndrome Induced by Adjuvants (ASIA) associated Progressive Myocarditis and Cardiogenic Shock

15:50–16:00 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
17:15–18:45

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

## Varia III. Varia III.

### Üléselnökök:

*Duray Gábor Zoltán*

*Komócsi András*

17:15–17:30 *Szabó Lili Adrienn<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>1</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>, Ábrahám György<sup>1</sup>,  
Baczkó István<sup>2</sup>, Orosz Andrea<sup>2</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

#### **Repolarizációs paraméterek vizsgálata bal kamra hypertrophiával szövődtött hypertóniás betegekben**

Analysis of repolarization parameters in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy

17:30–17:45 *Harmati Gábor, Kelemen Barbara, Faluközy József, Kovács Dávid, Veress Gábor*  
Állami Szívkórház, Balatonfüred

#### **A loop recorder helye a syncope diagnosztikájában: centrumunk tapasztalatai**

Role of implantable loop recorder in evaluation of syncope:  
Experience of our Center

17:45–18:00 *Nagy Kálmán, Maurer József*  
Péterfy Sándor utcai Kórház-Rendelőintézet és Baleseti Központ, Budapest,  
Kardiológiai Ambulancia

#### **Billenőasztal teszt és asystolia**

Head-up tilt test and asystole

18:00–18:15 *Lukács Réka Aliz, Tornynos Dániel, Komócsi András*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika,  
Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

#### **Nátrium-glükóz-kotranszporter-2-gátlókkal kezelt betegek kardiovaszkuláris kimenetele, randomizált vizsgálatok hálózati metaanalízise**

Cardiovascular outcomes in patients treated with sodium-glucose transport protein  
2 inhibitors, a network meta-analysis of randomized trials





18:15–18:30 *Benavides Reyes Mária Luna, Béres Szabolcs, Ajtay Bella Eszter, Hejje László*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály,  
Pécs

**A pulzushullám érkezési idő (PAT) oszcillációjának háttere egészséges fiatalokban**

The background of pulse arrival time (PAT) oscillations in healthy young adults

18:30–18:45 *Ajtay Bella Eszter, Béres Szabolcs, Hejje László*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály,  
Pécs

**A pulzus érkezési idő (PAT) beat-to-beat fluktuációja magyarázza az EKG- és fotopletizmogram-alapú pulzus intervallum eltérését**

Beat-to-beat fluctuation of the pulse arrival time (PAT) explains the difference between the ECG- and photoplethysmogram-based pulse intervals

2023. május 12. péntek  
08:20–09:20

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

## Érbetegségek varia Vascular disease varia

### Üléselnökök:

Benczúr Béla  
Gaszner Balázs

08:20–08:35 Böcskei Renáta<sup>1</sup>, Benczúr Béla<sup>2</sup>, Husznai Róbert<sup>3</sup>, Cziráki Attila<sup>3</sup>, Tomisa Gábor<sup>1</sup>, Molnár Miklós<sup>1</sup>, Böcskei Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szt. Borbála Kórház, Pulmonológia, Tatabánya

<sup>2</sup>Tolna Megyei Balassa János Kórház, Szekszárd, I. sz. Belgyógyászat  
(Kardiológia-Nephrológia)

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

### **Endothel dysfunctio, artériás stiffness, gyulladáshoz kapcsolódó markerek (hsCRP, IL-6, suPAR), és 24H artériás stiffness paraméterek vizsgálata krónikus obstruktív tüdőbetegségben**

Endothel dysfunction, arterial stiffness parameters and inflammatory markers (hsCRP, IL-6, suPAR), and 24H arterial stiffness parameters in COPD patients

08:35–08:50 Husznai Róbert<sup>1</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Faludi Béla<sup>2</sup>, Rozgonyi Renáta<sup>2</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Neurológiai Klinika, Alvásdiagnosztikai laboratórium, Pécs

### **A CPAP kezelés hatása az artériás stiffness paraméterekre obstruktív alvási apnoeában**

Effect of cpap therapy on arterial stiffness parameters in obstructive sleep apnea syndrome

08:50–09:05 Koltai Katalin<sup>1</sup>, Fendrik Krisztina<sup>1</sup>, Biró Katalin<sup>1</sup>, Endrei Dóra<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Késmárky Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Angiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

### **A hagyományos és automata készülékekkel történő boka- és lábujj-kar index mérés szerepe a perifériás verőérbetegség szűrésében**

The role of the ankle- and toe-brachial index measurement with the traditional and automated devices in the screening of peripheral artery disease



09:05–09:20 *Benczúr Béla*<sup>1</sup>, *Böcskei Renáta*<sup>2</sup>, *Cziráki Attila*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tolna Megyei Balassa János Kórház, I. sz. Belgyógyászat (Kardiológia-Nephrológia), Szekszárd

<sup>2</sup>Szt. Borbála Kórház, Pulmonológia, Tatabánya

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

**A centrális haemodinamikai paraméterek diurnális ritmusa 24 órás monitorozás során**

Diurnal rhythm of central hemodynamics during twenty-four-hour ambulatory monitoring

09:20–09:30 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
09:30–11:00

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága – Intenzív Terápiás és  
Resuscitációs Munkacsoport szervezésében

**A cardiogen shock ellátásának aktualitásai:**

**A prehospitalis szaktól az ECMO-ig**

Actualities of the Management of Cardiogenic Shock:  
From the Prehospital Phase to ECMO

**Üléselelnökök:**

Zima Endre  
Rudas László

09:30–09:53 Óvári Péter

**A cardiogen shock prehospitalis ellátása: Mi lehet az optimális betegút?**

Prehospital Management of Cardiogenic Shock: What Could Be the Optimal Patient Pathway?

09:53–10:16 Zima Endre

**Cardiogen shock: Pathomechanizmus, gyógyszeres hatásponatok**

Cardiogenic Shock: Pathomechanism, Drug Treatment Targets

10:16–10:38 Csósza Györgyi

**Non-invazív versus invazív lélegeztetés szívélegtelenségben: hol a határ?**

Invasive Versus Non-invasive Ventilation in Cardiogenic Shock: Where Is the Boundary?

10:38–11:00 Németh Endre

**Cardiogen shock ellátása ECMO-centrumban**

Management of Cardiogenic Shock in the ECMO Center

11:00–11:05 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
11:05–12:35

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

## A jobb szívfél és a tüdő keringés vizsgálatának új módszerei

### MoveI methods for the investigation of the right heart and pulmonary circulation

#### ÜléseInők:

Varga Albert

Faludi Réka

11:05–11:20 *Edvi Borbála<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Assabiny Alexandra<sup>3</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Ujvári Adrienn<sup>2</sup>, Teszák Tímea<sup>1</sup>, Hartyánszky István<sup>4</sup>, Pólos Miklós<sup>5</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, II. sz. Belgyógyászati Klinika Szívsebészeti Osztály, Szeged

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

#### **A trikuszipidális anulusz adaptációja szívtranszplantáció után:**

##### **3D echokardiográfias vizsgálat**

Adaptation of the tricuspid annulus after heart transplantation: 3D echocardiography study

11:20–11:35 *Morvai-IIIés Blanka<sup>1</sup>, Hulló Daniella<sup>2</sup>, Horváth Renáta<sup>3</sup>, Kovács László<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Reumatológiai és Immunológiai Klinika, Szeged

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

#### **A terheléses echokardiográfia prognosztikus szerepe szisztémás szklerózisban**

The prognostic role of exercise stress echocardiography in systemic sclerosis

11:35–11:50 *Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Morvai-IIIés Blanka<sup>2</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

#### **A tüdőultrahang prognosztikai szerepe az aorta stenosis és mitralis regurgitáció miatt szívműtéten átesett betegeknél**

Prognostic value of lung ultrasound in patients who underwent open heart surgery due to aortic stenosis and mitral regurgitation



- 11:50–12:05 *Csadi Róbert<sup>1</sup>, Morvai-Illés Blanka<sup>2</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Sághy László ifj.<sup>3</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged

**A jobb kamrai strain és a haemodinamikai paraméterek összefüggése pulmonalis artériás hypertóniás betegeknél**

The relationship between RV strain and haemodynamic parameters in patients with pulmonary arterial hypertension

- 12:05–12:20 *Csósza Györgyi<sup>1</sup>, Dinya Elek<sup>2</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>3</sup>, Lázár Zsófia<sup>1</sup>, Müller Veronika<sup>1</sup>, Karlócai Kristóf András<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Digitális Egészségtudományi Intézet, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**A jobb kamrai munka értékelése prekapilláris pulmonális hipertóniában**  
Evaluation of right ventricular stroke work in precapillary pulmonary hypertension

- 12:20–12:35 *Káposzta Anita<sup>1</sup>, 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, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

**Tüdőultrahang prognosztikus szerepe septicus állapotú betegeknél**  
Prognostic value of lung ultrasound in patients with a septic condition

- 12:35–12:45 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
12:45–14:15

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és  
Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

**Az előrehaladott szívelégtelenség kihívásai**  
Challenges of Advanced Heart Failure

**Üléselnökök:**

*Sax Balázs*

*Nyolczas Noémi*

12:45–13:03 *Hartyánszky István Ifj.*

**Aktuális eredmények hazánkban az előrehaladott szívelégtelen betegek ellátásában (A szívtranszplantációra és a mechanikus keringés támogató eszközök alkalmazására vonatkozó legfrissebb adatok Magyarországon)**

Current Results in the Treatment of Patients with Advanced Heart Failure in Hungary (The Latest Data on Heart Transplantation and the Use of Mechanical Circulatory Support Devices in Hungary)

13:03–13:21 *Nyolczas Noémi*

**„Red flag-ek” előrehaladott szívelégtelenségben, a szívtranszplantációra történő referálás optimális időpontja**

“Red flags” in Advanced Heart failure, the Optimal Time of Referral for Heart Transplantation

13:21–13:39 *Borbély Attila*

**A szívtranszplantáció előtti kivizsgálás folyamata és nehézségei a mindennapi gyakorlatban**

The Process and Difficulties of Heart Transplant Evaluation in Everyday Practice

13:39–13:57 *Sax Balázs*

**Amikor nincs idő várni a szívtranszplantációs várólistán (Mikor HU-lista és mikor LVAD?)**

When There Is No Time to Wait on the Heart Transplant Waiting List (When to use HU listing and when LVAD?)

13:57–14:15 *Balogh Orsolya*

**A szívtranszplantációt követő gondozás kihívásai**

Challenges of Care after Heart Transplantation

14:15–14:25 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
15:35–17:05

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiopulmonális Munkacsoportja  
szervezésében

**Újdonságok a pulmonális hypertonia területén az új guideline  
tükrében**

News in the Area of Pulmonary Hypertension in the Light  
of the New Guideline

**Üléseknökök:**

*Varga Albert*

*Bálint Hajnalka*

15:35–15:53 *Karlócai Kristóf András*

**PAH definíció**

PAH definition

15:53–16:11 *Faludi Réka*

**Diagnosztikus algoritmus**

Diagnostic algorytm

16:11–16:29 *Csósza Györgyi*

**Invazív diagnosztika**

Invasive diagnostics

16:29–16:47 *Ágoston Gergely*

**PAH kezelés**

PAH therapy

16:47–17:05 *Péter Andrea*

**Krónikus thromboembóliás pulmonális hypertonia (CTEPH)**

Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH)

17:05–17:15 **Szünet**/Break





2023. május 12. péntek  
17:15–18:45

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Gyermekkardiológiai Szekciójának  
szervezésében

**Pulmonalis atresia: Rekonstrukció vagy palliáció?**  
Pulmonary Atresia: Reconstruction or Palliation?

**Üléseelnökök:**

*Prodán Zsolt*

*Környei László*

17:15–17:30 *Bódi Ildikó*

**Pulmonalis artériák normál és kóros fejlődése**

Normal and Pathological Development of Pulmonary Arteries

17:30–17:45 *Ladányi Anikó*

**Pulmonalis atresia prenatalis diagnosztikája és postnatalis klinikuma**

Prenatal Diagnosis and Postnatal Clinical Spectrum of Pulmonary Atresia

17:45–18:00 *Kiss Éva*

**Pulmonalis atresia multimodális diagnosztikája**

Multimodality Imaging of Pulmonary Atresia

18:00–18:15 *Becskereki Zoltán*

**Pulmonalis atresia ép kamrai sövényvel: Sebészeti és intervenciós kihívások**

Pulmonary Atresia with Intact Ventricular Septum: Surgical and Interventional Challenges

18:15–18:30 *Nagy Zsolt*

**MAPCA-dependens pulmonalis keringés rehabilitációjának esélyei**

Chances of Rehabilitation of MAPCA-dependent Pulmonary Circulation

18:30–18:45 *Ablonczy László*

**A pulmonalis atresia kezelésének klinikai eredményei**

Clinical Results of Pulmonary Atresia Therapy



2023. május 12. péntek  
08:30–10:00

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Szakedolgozói szekció I. Cardiovascular Technician I.

### Üléselnökök:

Szegedi Nándor  
Srej Marianna

08:30–08:40 *Baranyi Renáta*

**Pitvarfibrilláló betegek abláció előtti bal pitvari CTA vizsgálata**

08:40–08:50 *Kiss Edit*

**Pulsed-field ablation (PFA) során szerzett tapasztalatok asszisztensi szempontból**

08:50–09:00 *Nagy Szilvia Virág*

**Pacemakerrel élő páciensek MR vizsgálata**

09:00–09:10 *Blazsek Mónika*

**Problémák és megoldások a pacemaker műtőben (esetismertetés)**

09:10–09:20 *Fülöp Eszter*

**Az asszisztensek szerepe az elektrofiziológiai beavatkozásokra kerülő betegek tájékoztatásában**

09:20–09:30 *Csulak Emese*

**Congenitális szívbetegség és gyermekvállalás**

09:30–09:40 *Bajnócziné Bertók Erika*

**Gyógyszerpróbát indukált ritmuszavar-tesztek az Intenzív Osztályon**

09:40–09:50 *Tamás Csilla*

**ECMO támogatásban részesülő betegek transzportjának kihívásai**

09:50–10:10 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
10:10–11:40

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Szakdolgozói szekció II. Cardiovascular Technician II.

### Üléselnökök:

*Kovács Margit*

*Halász Henrietta*

10:10–10:20 *Dobos Kristóf*

#### **Aki az életet választotta**

10:20–10:30 *Berezki Hajnalka*

#### **Ez csak szerelem? Vagy léteznek szívproblémák fiatal korban is?**

10:30–10:40 *Lakatosné Koncz Zsuzsanna*

#### **Betegedukáció jelentősége a korai kardiológiai rehabilitációban**

10:40–10:50 *Nagy Gábor Zoltánné*

#### **Rehabilitáció a kardiológiában**

10:50–11:00 *Enyedi Kinga*

#### **A fizioterápia szerepe a kardiológiai rehabilitációban**

11:00–11:10 *Floszmann Erika*

#### **Cardiovascularis megbetegedések megelőzési lehetőségei**

11:10–11:20 *Simonová Erika*

#### **Dietetikai tanácsadást támogató szoftverek alkalmazási lehetőségei a cardiovascularis megbetegedések kezelésében és megelőzésében**

11:20–11:30 *Halász Henrietta*

#### **Az okos ember saját hibáiból tanul, a bölcs a másokéból**

11:30–11:50 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
11:50–13:20

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Szakedolgozói szekció III. Cardiovascular Technician III.

### Üléselnökök:

Ablonczy László

Vincze Beatrix

11:50–11:59 *Ocskó-Horváth Renáta*

**PAH nővéri szemmel**

11:59–12:08 *Hajnal Zsolt*

**Pulmonalis sokk avagy NILO az utolsó...**

12:08–12:17 *Schindler Hajnalka*

**A szívműtétre váró beteg gyermekek műtéti behívásának specialitásai**

12:17–12:26 *Demeter-Kosztolányi Erika*

**Esetbemutató**

12:26–12:35 *Soós-Molnár Anita*

**Állatasszisztált terápia a Gyermekszív Központban**

12:35–12:43 *Afonyiné Kaló Tünde*

**Laktációs szaktanácsadó létjogosultsága a szívbeteg gyermekek ellátásában**

12:43–12:50 *Vincze Beatrix*

**Családbarát megoldások a Gyermekszív Központban**

12:50–13:30 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
13:30–14:50

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Szakedolgozói szekció IV. Cardiovascular Technician IV.

### Üléselnökök:

*Gaszner Balázs*

*Ferk Imola*

13:30–13:42 *Magyarné Nokta Krisztina*

**Szívügyünk a pulmonológiában**

13:42–13:54 *Simóka Nóra*

**Szándék és megélés – a kommunikációs pszichés specifikumai  
a betegellátásban**

13:54–14:06 *Papné Nagy Rita*

**Fókuszban a betegbiztonság**

14:06–14:18 *Sebőkné Venczler Tünde*

**Betegdukáció, avagy mitől billeg a háromlábú szék...**

14:18–14:29 *Gyarmati Sándor*

**Gradiens alapú oktatás a kardiológiai betegek ellátásában**

14:29–14:40 *Ferk Imola*

**Fókuszban a betegbiztonság. Tünetmentes csatlakozók használata  
centrális katétereken**

14:40–15:00 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
15:00–16:30

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Szakdolgozói szekció V. Cardiovascular Technician V.

### Üléselnökök:

Görögh-Jóvér Anita

15:00–15:12 Nagy Mariann

**Tüdőembólia során alkalmazott ultrahang-asszisztált helyi trombolízis terápia bemutatása**

15:12–15:24 Ragány-Kazuska Éva

**Komplex fiziológiai coronária-mérések a Ready regiszterben**

15:24–15:35 Gáll Hilda Matild

**Intravascularis lithoplastica**

15:35–15:46 Komáromi Hajnalka Ibolya

**Az Orbitális Atherectomia bemutatása asszisztensek szemszögéből**

15:46–15:57 Ili Renáta

**CTO beavatkozások 2015–2023**

15:57–16:08 Benczéné Ritter Rita

**A diagnózis felállításától a TAVI beavatkozásig**

16:08–16:19 Szabó Szilvia

**Tendyne–Transzkatóéteres mitrális billentyű beültetés a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán**

16:19–16:30 Gajdáné Gellén Júlia

**Újnan alkalmazott intervenciós eljárások billentyű betegségekben**

16:30–16:45 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
16:45–18:05

Hotel Margaréta/Gottsegen György/Anthemis

## Kardiovaszkuláris és Kardiopulmonális Fizioterápia Szekció Cardiovascular and Cardiorespiratory Physiotherapy

### Üléselelnökök:

Gellér László

Szendró Gabriella

Horváth Mónika

16:45–16:55 Korom Ágota<sup>1</sup>, Berzsenyi Viktor<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>

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

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

### **Korai intenzív osztályos mobilizációs és fizioterápiás protokoll a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján**

Early mobilization and physiotherapy protocol in ICU patient at Heart and Vascular Center, Semmelweis University

16:55–17:05 Domokosné Ali Anita<sup>1</sup>, Kabai Fruzsina<sup>1</sup>, Kormosné Gulyás Ilona<sup>1</sup>,  
Veres-Balajti Ilona<sup>2</sup>, Borbély Attila<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Klinika

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék

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

### **Szívelégtelen és szívtranszplantált betegek fizioterápiájának lehetőségei Magyarországon**

Possibilities of physiotherapy for heart failure and heart transplant patients in Hungary

17:05–17:15 Kerti Mária<sup>1</sup>, Zaletnyik Zita<sup>1</sup>, Boros Emese<sup>1</sup>, Bayer Beatrix<sup>2</sup>, Szilasi Mária<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Országos Korányi Pulmonológiai Intézet

<sup>2</sup>II. Kerületi Önkormányzati Szakrendelő

### **A légzőizom tréning szerepe a kardiológiában**

The role of respiratory muscle training in cardiology

17:15–17:25 Boros Emese, Czibók Csilla

Országos Korányi Pulmonológiai Intézet

### **Kardiovaszkuláris betegknél alkalmazott 3 hetes kardiológiai rehabilitációs program hatása a fizikai terhelhetőségre, testösszetételre és a belégzőizomerőre**

Cardiopulmonary rehabilitation from a Physical Therapist's perspective

17:25–17:35 *Palácsik-Makula Zsanett<sup>1</sup>, Vámosné Fazekas Anita<sup>1</sup>, Juhász Eleonóra<sup>1</sup>,  
Losonczy István<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Miskolci Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioerápiás Intézeti Tanszék, Miskolc

<sup>2</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház, Miskolc

**Komplex testsúlycsökkentő program tapasztalatai magas rizikójú  
elhízottak körében**

Experiences of a complex weight loss program among high-risk obese people

17:35–17:45 *Horváthné Kurta Éva<sup>1</sup>, Veres-Balajti Ilona<sup>2</sup>, Szendrő Gabriella<sup>3</sup>, Horváth Mónika<sup>4</sup>,  
Toldy-Schedel Emil<sup>5</sup>, Bender Tamás<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Budai Irgalmasrendi Kórház, Kardiológia, Budapest

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioerápiás Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Fonyódi Gyógyintézet, Fonyód

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioerápiás Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>Szt. Ferenc Kórház, Budapest

**Akut Myocardialis Infarktuson átesett reumatológiai kórképpel rendelkező  
betegek korai rehabilitációja**

Early rehabilitation of patients with rheumatological pathologies undergoing acute myocardial infarction

17:45–17:55 *Lencsés Tamás<sup>1</sup>, Kardos Koppány<sup>2</sup>, Kormosné Gulyás Ilona<sup>3</sup>, Szendrő Gabriella<sup>4</sup>,  
Horváth Mónika<sup>5</sup>, Mayer Ágnes<sup>5</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>, Székely László<sup>1</sup>,  
Gellér László<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Intenzív Terápiás Részleg, Budapest

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

<sup>4</sup>Fonyódi Gyógyintézet, Fonyód

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioerápiás Tanszék, Budapest

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

**Szívritmus szabályozó készülék beültetés utáni korai mobilizáció,  
felsővégtag mozgások és fizikai aktivitás**

The questions of early mobilization, upper limb movements, and physical activity  
after the placement of Cardiac Implantable Electric Device

17:55–18:05 *Várnagy Anna<sup>1</sup>, Mayer Ágnes<sup>2</sup>, Szendrő Gabriella<sup>3</sup>, Kabai Fruzsina<sup>4</sup>, Chrenkó Máté<sup>2</sup>,  
Horváth Ildikó<sup>5</sup>, Gellér László<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioerápiás Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Fonyódi Gyógyintézet, Fonyód

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

<sup>5</sup>DAVID Gerincklinika, Budapest

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

**Mozgásszervi panaszok gyakorisága a hazai kardiológusok és  
szívsebészek körében**

Prevalence of musculoskeletal complaints among Hungarian cardiologists and  
cardiac surgeons





2023. május 12. péntek  
08:30–10:00

Hotel Marina/Árvay Attila/Kelén

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Felnőttkori Congenitalis Vitiumok  
Munkacsoportja szervezésében

**ACHD varia**  
ACHD varia

**Üléselnökök:**

*Bálint Hajnalka*  
*Nagy Anikó Ilona*

08:30–08:48 *Ablonczy László*

**Transzkatéteres pulmonális billentyű implantáció indikációja és lehetőségei**  
Transcatheter pulmonary valve implantation: Indications and feasibility

08:48–09:06 *Nagy Zsolt*

**Sinus venosus defektus transzkatéteres megoldása –  
hosszú távú eredmények**  
Transcatheter closure of sinus venosus defect – long term outcomes

09:06–09:24 *Környei László*

**Arritmiák ablációs kezelése ACHD-ban**  
Ablation for arrhythmias in ACHD

09:24–09:42 *Prodán Zsolt*

**Szívtranszplantáció ACHD-ban – sebészeti nehézségek**  
Heart transplantation in ACHD – surgical challenges

09:42–10:00 *Balogh Orsolya*

**Szívtranszplantáció ACHD-ban – hosszú távú eredmények**  
Heart transplantation in ACHD – long term outcomes

10:00–10:10 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
10:10–11:40

Hotel Marina/Árvay Attila/Kelén

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Magzati Kardiológia Munkacsoportja  
szervezésében

**Elvárások az újgenerációs ultrahangkészülékek megjelenésével  
a magzati echocardiographiában**

Requirements in Fetal Echocardiography with the Advent  
of a New Generation of Ultrasound Equipments

**Üléseknökök:**

*Oprea Valéria*

*Nagy Zsolt*

*Környei László*

10:10–10:20 *Ladányi Anikó*

**A vénás rendszer fejlődési rendellenességeinek méhen belüli felismerése:  
Miért fontos?**

Prenatal Detection of Venous System Abnormalities: Why Is It Important?

10:20–10:30 *Hajdú Júlia*

**Mit vizsgáljunk a magzati echocardiographia során?**

What Constitutes a Fetal Echocardiogram?

10:30–10:40 *Györkös Beáta*

**Az aberráns eredésű jobb arteria subclavia vizsgálata és kardiológiai  
jelentősége**

Aberrant Right Subclavian Artery: Examination and Importance in Cardiology

10:40–10:50 *Katona Márta, Horváth Emese, Orvos Hajnalka, Sikovanyecz János, Szabó János*

**A tanácsadás szempontjai az asszisztált reprodukcióval fogant magzatok  
prenatalis gondozása során**

Counseling and Prenatal Care in IVF Pregnancies

10:50–11:00 *Masszi György, Molnár Gábor*

**Az intrauterin everolimus terápia helye a magzati szívtumorok kezelésében**

Everolimus Therapy of Fetal Cardiac Tumors



- 11:00–11:10 *Turi Alexandra, Környei László, Ladányi Anikó*  
**Jobb pitvarba draináló vena umbilicalis: Esetismertetés**  
Umbilical Vein Draining into the Right Atrium: Case Presentation
- 11:10–11:20 *Kovács-Pászthy Balázs*  
**Jobb oldali aortaív, és ami mögötte lehet: Egy eset tanulságai**  
Right Aortic Arch and What May Be Behind It: A Case Presentation
- 11:20–11:30 *Simon Kornélia*  
**A spektrum vége, pulmonalis atresia + MAPCA: Esetismertetés**  
The End of the Spectrum, Pulmonary Atresia + MAPCA: A Case Report
- 11:30–11:40 *Kádár Krisztina*  
**Meddig, hogyan javítható a prenatális kardiológiai diagnosztika?**  
How Can Prenatal Cardiac Diagnosis Be Improved?
- 11:40–12:00 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
16:50–18:20

Hotel Marina/Árvay Attila/Kelén

## Mortalitási prediktorok szívelégtelenségben Mortality predictors in heart failure

### Üléseelnökök:

Muk Balázs  
Faludi Réka

- 16:50–17:05 Muk Balázs<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>4</sup>,  
Duray Gábor Zoltán<sup>2</sup>, Andreka Péter<sup>1</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest  
<sup>2</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged  
<sup>4</sup>Passai Egyetem, III. sz. Belgyógyászati Klinika, Passau, Németország

### **Szívelégtelenség Ambulancián történő gondozás prognózisra gyakorolt hatásának vizsgálata HFrEF-ben**

Assessment of the impact of multidisciplinary heart failure outpatient care on the prognosis in HFrEF

- 17:05–17:20 Szabó Krisztina Mária, Tóth Anna Zsófia, Nagy László, Rácz Vivien, Szuromi Lilla,  
Barta Judit, Borbély Attila, Csanádi Zoltán  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika,  
Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

### **Sacubitril/valsartan hatása a hospitalizációra és a túlélésre a CRT-nonresponder betegeken**

Effect of sacubitril/valsartan on hospitalization and outcomes in CRT nonresponder patients

- 17:20–17:35 Solymossi Balázs<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>3</sup>,  
Sepp Róbert<sup>4</sup>, Habon Tamás<sup>5</sup>, Járai Zoltán<sup>6</sup>, Borbély Attila<sup>7</sup>,  
Sziliczei Németh Erzsébet<sup>8</sup>, Stadler Péter Pál<sup>9</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia  
<sup>3</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia, Szeged  
<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>6</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia profil, Budapest

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>8</sup>Fejér Megyei Szt. György Egyetemi Oktató Kórház, Székesfehérvár

<sup>9</sup>Szt. János Kórház és Észak-budai Egyesített Kórházak, Budapest

**A javuló ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFimpEF) prevalenciája és prediktív faktorai a HFrEF diagnózisától eltelt idő függvényében a Magyar Szívelégtelenség Regiszter HFrEF betegpopulációjának egyéves utánkövetése során**

Prevalence and predictive factors of heart failure with improved ejection fraction (HFimpEF) depending on the time from HFrEF diagnosis in the Hungarian Heart Failure Registry HFrEF patient population during one-year follow-up

17:35–17:50 *Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>4</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>, Nyolczas Noém<sup>2</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház–Honvédkórház, Budapest

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

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

<sup>4</sup>Passaui Egyetem, III. sz. Belgyógyászati Klinika, Passau, Németország

**A vesefunkció hatása a hospitalizált, csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen betegek gyógyszeres kezelésére, a terápia-adherenciára és a kórkép prognózisára**

The effect of kidney dysfunction on the applicability of guideline-directed medical therapy, therapy-adherence and prognosis in hospitalized patients with heart failure with reduced ejection fraction

17:50–18:05 *Rácz Vivien, Tóth Anna Zsófia, Szabó Krisztina Mária, Nagy László, Nagy László Tibor, Sándorfi Gábor, Clemens Marcell, Csanádi Zoltán*  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

**Mortalitás és a mortalitás prediktorai reszinkronizációs ICD generátor csere után**

Mortality and predictors of mortality after cardiac resynchronization therapy defibrillator generator replacement



18:05–18:20 *Rácz Dorottya*<sup>1</sup>, *Kovács Máté Balázs*<sup>2</sup>, *Pólik Zsófia*<sup>3</sup>, *Ráduly Arnold Péter*<sup>2</sup>,  
*Menyhárt-Szamosi Regina*<sup>4</sup>, *Márton Zsolt*<sup>5</sup>, *Farkas Attila*<sup>6</sup>, *Kerekes György*<sup>7</sup>,  
*Tóth Kálmán*<sup>8</sup>, *Csanádi Zoltán*<sup>9</sup>, *Hegyi Péter*<sup>10</sup>, *Papp Zoltán*<sup>2</sup>, *Borbély Attila*<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem ÁOK Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

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

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Intenzív Terápiás Részleg, Debrecen

<sup>8</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>9</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Transzálciós Medicina Intézet, Budapest

**Akut szívelégtelenség miatt hospitalizált betegek prospektív vizsgálata magyarországi kardiológiai centrumokban**

Prospective study of patients hospitalised for acute heart failure in hungarian cardiology centres



2023. május 13. szombat  
08:30–10:00

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

## Interaktív eset II. Interactive case presentations II.

### Üléselnökök:

Becker Dávid

Kiss Róbert Gábor

08:30–08:45 Gausz Flóra Diána<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Horváth Zoltán<sup>2</sup>, Irsai Ákos<sup>3</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Sággy László<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Neurológia Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Családorvosi Rendelő, Pirtó

#### **Láthatatlan (EKG) nyomon: kardiogén, neurológén vagy iatrogén syncope?**

Invisible (ECG) trace: Cardiac, neurological or iatrogenic syncope?

08:45–09:00 Pálfi Máté<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Korsós Anita<sup>2</sup>, Radics Bence<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rácz Gábor<sup>4</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Zöllei Éva<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

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

#### **MELAS szindróma diagnózisa ismeretlen eredetű eszméletvesztéssel intenzív terápiás osztályra került 25 éves fiatalemberben**

Diagnosis of MELAS syndrome in a 25-year-old young man with unconsciousness of unknown origin admitted to the intensive care unit

09:00–09:15 Csillik Andrea<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Dénes Mónika<sup>1</sup>, Surányi Olga<sup>1</sup>, Zádori Anita<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

#### **A hirtelen szívhalál egy ritka esete**

A rare case of sudden cardiac death



09:15–09:30 Vincze Viktória<sup>1</sup>, Környei László<sup>2</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Czimbalmos Csilla<sup>1</sup>, Csonka Katalin<sup>3</sup>, Nagy Beáta<sup>3</sup>, Kiss Viktória<sup>4</sup>, Schnur János<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ, Budapest

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

<sup>4</sup>Heim Pál Országos Kórház Gyermekgyógyászati Intézet Módszertani Igazgatóság, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Fiatalkori hirtelen szívhalál – esetismertetés**

Sudden cardiac death in a young athlete – case report

09:30–09:45 Sármán Balázs, Uzonyi Gábor  
Uzsoki Utcai Kórház, Budapest, Kardiológia Osztály

### **Első tapasztalatok Magyarországon tüdőembólia során alkalmazott ultrahang-asszisztált helyi trombolízis terápiával**

First experience in Hungary with ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis in pulmonary embolism

09:45–10:00 Csikós Bálint<sup>1</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>1</sup>, Horkay Ferenc<sup>1</sup>, Hüttl Tivadar<sup>1</sup>, Fazekas Levente<sup>1</sup>, Daróczi László<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>1</sup>, Kőszegi Andrea<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>1</sup>, Kapus Gábor<sup>1</sup>, Magyar Attila<sup>1</sup>, Stengl Roland<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>1</sup>

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

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

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

### **Újfajta műtéti megoldások a coronariák sebészetében 3D modellezéssel**

New surgical solutions in coronary artery surgery with 3D modelling

10:00–10:15 **Szünet/Break**





2023. május 13. szombat  
10:15–11:45

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

**Kamrai aritmiák diagnosztikája, kezelése – 2022-es ESC-ajánlások**  
Diagnostics and Treatment of Ventricular Arrhythmias –  
2022 ESC Guidelines

**Üléseelnökök:**

*Clemens Marcell*

*Sághy László*

10:15–10:33 *Duray Gábor Zoltán*

**Diagnosztikus és terápiás kihívások halmozott kamrai extrasystole vagy NSVT esetén**

Challenges in the Diagnostics and Therapy of Frequent Premature Ventricular Complexes or NSVT

10:33–10:51 *Földesi Csaba László*

**Primer prevenció ICD-indikáció változásai**

Prophylactic ICD Indication

10:51–11:09 *Gellér László*

**Kamrai tachycardia kezelése katéterablációval**

Catheter Ablation in the Treatment of Ventricular Tachycardia

11:09–11:27 *Sepp Róbert*

**Genetikai vizsgálatok szerepe kamrai aritmiák rizikóstratifikációjában**

Genetics in the Risk Stratification of Ventricular Arrhythmias

11:27–11:45 *Sándorfi Gábor*

**Primer aritmiászindrómák diagnosztikája, kezelése**

Diagnostics and Treatment of Primary Arrhythmia Syndromes

11:45–12:00 **Szünet/Break**



2023. május 13. szombat  
12:00–13:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

## Pacemaker/ICD terápia Pacemaker/ICD therapy

### Üléselnökök:

Duray Gábor Zoltán  
Földesi Csaba László

12:00–12:15 Szaszák Gergely Márk<sup>1</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>, Sággy László<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>

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

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

### **A biventrikuláris ingerlés arányának hatása kardiális reszinkronizációs terápiaiban részesülő betegek klinikai kimenetelére**

The effect of biventricular pacing rate on clinical outcomes in patients with cardiac resynchronization therapy

12:15–12:30 Ezer Péter<sup>1</sup>, Vilmányi Gábor<sup>1</sup>, Szűcs Kitti Dorina<sup>1</sup>, Grátz Szandra<sup>1</sup>,  
Hajóssy Miklós István<sup>2</sup>, Simon Mihály<sup>3</sup>, Holczer Lőrinc<sup>4</sup>, Kupó Péter<sup>5</sup>, Cziráki Attila<sup>6</sup>,  
Kónyi Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker Munkacsoport, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Interventionális Kardiológia, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika,

Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály,  
Pécs

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Elektrofiziológiai Munkacsoport, Pécs

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

### **Bal Tawara-szár ingerlés optimalizált kardiális reszinkronizációs terápia: a jónál is jobbat?**

Left bundle branch optimized cardiac resynchronization therapy: more than good?

12:30–12:45 Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>,  
Gellér László<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>3</sup>,  
Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Turschl Tímea<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

**A jobb kamrai ingerlés által kiváltott bal kamra diszfunkció összefüggése az utóterheléssel aorta stenosis miatt transzkatóéteres aortabillentyű implantációra kerülő betegek körében**

The effect of afterload on right ventricular pacing-induced left ventricular dysfunction in patients with aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve implantation

12:45–13:00 *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, Budapest  
<sup>2</sup>SE, ÁOK, Budapest

**A fiziológias ingerületvezető-rendszer ingerlés kezdeti tapasztalatai**  
Initial experience with conduction system pacing

13:00–13:15 *Som Zoltán<sup>1</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Kása Krisztián István<sup>1</sup>, Mladoniczky Sára<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**Szubkután ICD implantáció korábban beültetett endokardiális vagy epikardiális pacemaker vagy reszinkonizációs pacemaker rendszerek megtartása mellett–tapasztalatok egy centrumból**

Single center experience with subcutaneous ICD in combination with previously implanted endocardial or epicardial antibradycardia or cardiac resynchronization devices

13:15–13:30 *Clemens Marcell, Szilágyi István Gergő, Szabó Krisztina Mária, Kiss Alexandra, Nagy László, Nagy László Tibor, Sándorfi Gábor, Csanádi Zoltán*  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék

**A MADIT-ICD pontrendszer prediktív értéke profilaktikus ICD-implantációra kerülő betegeink körében**

Predictive value of the MADIT-ICD benefit score in patients after prophylactic defibrillator implantation



2023. május 13. szombat  
08:30–10:00

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM  
A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

**Kardiovaszkuláris pszichológia**  
Cardiovascular Psychology

**Üléselnökök:**

*Nagy Szandra*

*Ocsovszky Zsófia*

08:30–08:50 *Ocsovszky Zsófia*

**Kardiovaszkuláris rizikókommunikáció lehetőségei a hosszú távú  
egészségmagatartás-változás érdekében**

Possibilities of Cardiovascular Risk Communication for Long-Term Health-Behavior  
Change

08:50–09:10 *Nagy Szandra*

**Életmódváltozást támogató csoportos programok eredményessége**

The Effectiveness of Group Support Lifestyle Modification

9:10–9:25 *Otohal József*

**Műtét előtti felkészítés a szívsebészetben**

Preoperative Patient Preparation in the Cardiac Surgery Department

09:25–10:00 *Assabiny Alexandra*

**Szívtranszplantált betegek pszichológiai ellátása**

Psychological Care of Heart Transplant Patients

10:00–10:15 **Szünet/Break**



2023. május 13. szombat  
12:00–13:30

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

## Cardiomyopathiák: az echocardiographiától a genetikáig Cardiomyopathies, from echocardiography to genetics

### Üléselnökök:

Pálinkás Attila

Nagy Viktória

12:00–12:15 Sepp Róbert<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Pálinkás Attila<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>3</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola, Szeged

### **A myocardium funkció új echocardiographias paraméterének, a bal kamrai myocardialis munkának vizsgálata hypertrophias cardiomyopathias betegekben**

Analysis of a novel myocardial functional echocardiographic parameter, left ventricular myocardial work in patients with hypertrophic cardiomyopathy

12:15–12:30 Nagy Viktória<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Pálinkás Attila<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>3</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola, Szeged

### **Egy új funkcionális echocardiographias paraméter, a myocardialis munka és a hirtelen szívhalál kockázat összefüggései hypertrophias cardiomyopathias betegekben**

A novel myocardium functional echocardiographic parameter, left ventricular myocardial work, associates with sudden cardiac risk score in patients with hypertrophic cardiomyopathy

12:30–12:45 *Pálinkás Attila<sup>1</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>2</sup>, Lisi Francesca<sup>3</sup>, D'Alfonso Maria Grazia<sup>4</sup>, Mori Fabio<sup>4</sup>, Milazzo Alessandra<sup>3</sup>, Rácz Gergely<sup>5</sup>, Nagy Viktória<sup>5</sup>, Sepp Róbert<sup>5</sup>, Olivotto Iacopo<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola, Szeged

<sup>3</sup>Careggi University Hospital, Cardiomyopathy Unit, Florence, Italy

<sup>4</sup>Careggi University Hospital, Cardiovascular Imaging Division, Florence, Italy

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia

<sup>6</sup>Meyer University Hospital, Cardiology Unit, Florence, Italy

### **A látens balkamrai kiáramlási obstrukció klinikai jelentősége hipertrófiás kardiomiopátiában**

The Clinical Value of Latent Left Ventricular Outflow Tract Obstruction in Hypertrophic Cardiomyopathy

12:45–13:00 *Takács Hedvig<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Csányi Beáta<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>1</sup>, Nagy István<sup>2</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biokémiai Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Szeged

### **Tranthyretin amyloidosis szűrése cardiomyopathiás populációban diagnosztikus „red flag”-ek figyelembe vétele nélkül**

No variant tranthyretin amyloidosis is found in a large “non-red-flag selected” cardiomyopathy population

13:00–13:15 *Borbás János<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>1</sup>, Csányi Beáta<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rábai Miklós<sup>2</sup>, Balogh László<sup>3</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>, Borbély Attila<sup>4</sup>, Habon Tamás<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>5</sup>, Nagy István<sup>6</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>7</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

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

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

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

<sup>7</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Szeged

### **ARVC-specifikus genotipizálás magyar populációban**

ARVC-specific genetic testing in Hungarian population



13:15–13:30 *Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Radics Bence<sup>2</sup>, Bari Gábor<sup>3</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Iványi Béla<sup>4</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Patológiai Intézet, Szeged

**Hypertophiás obstruktív cardiomyopathia ritka differenciál diagnosztikai entitása**

Rare differential diagnostic entity of obstructive hypertrophic cardiomyopathy



2023. május 13. szombat  
08:10–09:40

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Ifjúsági Bizottsága szervezésében

**HoT – Heart Failure Specialists of Tomorrow Szimpóziium:  
Forrongó témák szívelégtelenségben**

HoT – Heart Failure Specialists of Tomorrow Hot Topics in Heart Failure

**Üléseelnökök:**

*Takács Hedvig  
Muk Balázs*

08:10–08:28 *Takács Hedvig*

**„Late-onset” dilatatív cardiomyopathia: Fókuszban a titin**  
Late-onset Dilated Cardiomyopathy: Focus on Titin

08:28–08:46 *Szabó Balázs*

**Myocardialis remodelling valvularis szívbetegségben**  
Myocardial Remodeling in Valvular Heart Disease

08:46–09:04 *Szögi Emese*

**A diuretikumterápia friss irányelvei szívelégtelenségben**  
The Use of Diuretics in Heart Failure with Congestion: ESC Position Statement

09:04–09:22 *Gál Roland*

**A biomarkerek szerepe cardiotoxikus terápiában részesülő onkológiai betegek esetében**  
The Role of Serum Biomarkers in Cancer Patients Receiving Cardiotoxic Cancer Therapies

09:22–09:40 *Kormányos Árpád*

**Az innovatív képalkotó technikák szerepe a restriktív cardiomyopathiák diagnosztikájában**  
The Role of Innovative Imaging Techniques in the Diagnosis of Restrictive Cardiomyopathies

09:40–09:50 **Szünet**/Break





2023. május 13. szombat  
09:50–11:20

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenációs és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

**Kardiovaszkuláris prevenció 2.: Kardiovaszkuláris prevenció  
speciális populációban**

Cardiovascular Prevention 2: Cardiovascular Prevention  
in a Special Population

**Üléselelnökök:**

Tóth Kálmán

Vértes András

09:50–10:08 *Simon Attila*

**A prevenció alapelemei, amelyekről ritkán beszélünk**

Basic Elements of Prevention We Rarely Talk About

10:08–10:26 *Simonyi Gábor*

**Az obesitás a CV-prevenció szemszögéből**

Obesity from the Perspective of CV Prevention

10:26–10:44 *Homoródi Nóra*

**Diabetes és a kardiovaszkuláris prevenció: A diabetológus és a kardiológus  
együttműködése a betegekért**

Diabetes and Cardiovascular Prevention: The Cooperation of the Diabetologist and  
the Cardiologist for the Patients

10:44–11:02 *Szabados Eszter*

**Speciális terápiát igényel? Nők és a kardiovaszkuláris betegségek**

Does It Require Special Therapy? Women and Cardiovascular Diseases

11:02–11:20 *Vértes András*

**Kardiovaszkuláris rizikócsökkentés perifériás érszűkületben**

Cardiovascular Risk Reduction in Peripheral Vascular Disease

11:20–11:30 **Szünet**/Break



2023. május 13. szombat  
11:30–13:30

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

Challenges and Successes of Cardiology Care in Central-Eastern Europe  
in the Post-Pandemic Era

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*  
*Robert Hatala*  
*Dan Gaita*

11:30–11:40 *Sekib Sokolovic*  
The Situation in Bosnia and Herzegovina

11:40–11:50 *Vassil Traykov*  
The Situation in Bulgaria

11:50–12:00 *Merkely Béla*  
The Situation in Hungary

12:00–12:10 *Gani Bajraktari*  
The Situation in Kosovo

12:10–12:20 *Erkin Mirrakhimov*  
The Situation in Kyrgyzstan

12:20–12:30 *Eleonora VATAMAN*  
The Situation in Moldova

12:30–12:40 *Dan Gaita*  
The Situation in Romania

12:40–12:50 *Anastazija Stojsic-Milosavljevic*  
The Situation in Serbia

12:50–13:00 *Robert Hatala*  
The Situation in Slovakia



## POSZTER SZEKCIÓ POSTER SECTIONS

2023. május 12. péntek  
12:00–13:20

Hotel Marina/Árvay Attila/Kelén

### E poszter I. E poster session I.

#### Üléselelnökök:

*Piróth Zsolt*

*Édes István Ferenc*

*Horváth Iván*

*Barta Judit*

12:00–12:07 *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 Kardiológia Osztály, Budapest

**Az FFR mérés jelentősége az angiográfiásan enyhe szűkületek megítélésében – rekurrens mellkasi fájdalom hátterében álló vasospasztikus angina vagy szignifikáns lézió?**

The importance of FFR measurement in the assessment of angiographically mild stenoses – Cause of recurrent chest pain: vasospastic angina or a significant lesion?

12:07–12:14 *Szapáry László Botond*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciókardiológiai Osztály, Pécs

**Orbitális aterektómia használata súlyosan meszes koronária lézióban**

The role of orbital atherectomy in severely calcified coronary lesions

12:14–12:21 *Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Balázs Brúnó Bánk<sup>1</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Ehrenberger Réka<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>*

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

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

**Rotációs atherectomiás burr szokatlan törése és az eszköz perkután eltávolítása – esetbemutató**

Unusual shaft fracture and subsequent rescue of a burr during rotational atherectomy – A case presentation



- 12:21–12:28 *Schönfeld Kristóf, Magyar Balázs, Horváth Iván*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciók  
Kardiológiai Osztály  
**Primér perkután koronária intervenció során kialakuló no-reflow jelenség**  
No-reflow phenomenon occurring during primary percutaneous coronary intervention
- 12:28–12:35 *László János Marcell, Édes István Ferenc*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Haemodynamika, Budapest  
**IVUS vezérelt DK-culotte bifurkációs LM-LAD-CX PCI rotabláció után**  
IVUS-guided DK-culotte LM-LAD-CX PCI after rotablation
- 12:35–12:42 *Szigyártó István<sup>1</sup>, Szigethi Timea<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Bárczi György<sup>1</sup>,  
Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Haemodynamika, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Mennyi fém fér el? Jobb koronária perkután intervenció stent törés  
talaján, többszöri in-stent restenosis mellett**  
How much metal can it hold? Right coronary percutaneous intervention due to stent  
fracture, with multiple in-stent restenosis
- 12:42–12:49 *Kiss Loretta Zsuzsa<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>2</sup>, Dósa Edit<sup>3</sup>, Nyárády Balázs<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenciók  
Radiológiai Tanszék, Budapest  
**A növekedési és differenciálódási faktor-15 (GDF-15) és a koronária  
kalcifikáció összefüggése idősokban**  
Association of the growth differentiation factor 15 (GDF-15) and coronary  
calcification in the elderly
- 12:49–12:56 *Puskás Ákos, Horváth Iván*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciók  
Kardiológiai Osztály  
**Akut coronarographia CABG műtét után a COVID érában: egy  
egycentrumos vizsgálat**  
Acute coronarography after CABG surgery in the COVID-19 era: A single-center  
study
- 12:56–13:03 *Gulyás Gréta Villő, Jablonkai Balázs, Andrásy Péter*  
Bajcsy-Zsilinszky Kórház és Rendelőintézet, Kardiológia, Budapest  
**MINOCA hátterében álló etiológia kivizsgálása a mindennapi gyakorlatban**  
Investigation of the underlying etiology of MINOCA in everyday practice



13:03–13:10 *Xantus Gábor<sup>1</sup>, Burke Derek<sup>2</sup>, Kanizsai Péter<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Sürgősségi Osztály, Pécs

<sup>2</sup>University of Gibraltar, Postdoctoral School, N/A

**Gerincferdülések klinikai jelentősége alacsony kockázatú mellkasi  
fájdalommal jelentkező betegeknél – multicentrikus, retrospektív tanulmány**

The relevance of spinal asymmetry/scoliosis in patients with low-risk chest pain:  
A multicentre retrospective chart review and a subsequent quality improvement  
project to reduce preventable attendances and mitigate crowding in the Emergency  
Department

13:10–13:17 *Fridrik Gábor*

Dombóvári Szt. Lukács Kórház, Dombóvár, Kardiológiai Rehabilitációs Osztály

**Betegedukáció a kardiológiai rehabilitációban**

Patient education at cardiac rehabilitation

13:20–13:40 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
13:40–15:00

Hotel Marina/Árvay Attila/Kelén

## E poszter II. E poster session II.

### Üléselnökök:

Csanádi Zoltán  
Földesi Csaba László  
Zima Endre

- 13:40–13:47 *Dér Gábor Tamás, Király Ákos, Papp Roland, Németh Tamás, Zima Endre, Gellér László, Merkely Béla*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia  
**Vena cava superior sinistra persistens: pacemaker implantáció kihívásai**  
Persistent left superior vena cava: Challenges of pacemaker implantation
- 13:47–13:54 *Vilmányi Gábor, Nyilasné Takács Tünde, Grátz Szandra, Ezer Péter, Kónyi Attila*  
Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport  
**"Zajos" esetek**  
"Noisy" cases
- 13:54–14:01 *Németh Marianna<sup>1</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**S-ICD beültetés, mint „áthidaló” megoldás transzvenás elektróda eltávolítás előtt és után**  
S-ICD implantation as a "bridging" solution before and after transvenous electrode extraction
- 14:01–14:08 *Jánosi Kristóf-Ferenc, Debreceni Dorottya, Simor Tamás, Kupó Péter*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai Munkacsoport, Pécs  
**AV-nodális reentry tachycardia, mint a pitvarfibrilláció potenciális extra-pulmonális véna triggerre: esetbemutató**  
AV-nodal reentrant tachycardia as a potential non-pulmonary vein trigger for atrial fibrillation: A case report

- 14:08–14:15 *Papp Roland<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>2</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

**Bal kamrai szeptális ingerlés alkalmazása TAVI következtében kialakult harmadfokú atrioventrikuláris blokk esetén**

Left ventricular septal pacing after TAVI due to third-degree atrioventricular block

- 14:15–14:22 *Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Komlói Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Piros Katalin<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, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia

**Lassúpályá abláció különleges esete vena cava superior sinistra persistens megléte mellett**

Special case of slow pathway ablation in the presence of vena cava superior sinistra persistens

- 14:22–14:29 *Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Perzisztens pitvarfibrilláció abláció sikeressége és a rutin preoperatív laborparaméterek közötti összefüggések**

Correlations between the success of persistent atrial fibrillation ablation and routine preoperative laboratory parameters

- 14:29–14:36 *Vámosi Péter<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület”, Budapest, Kardiovaszkuláris Képpalkotó Kutatócsoport, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Spinális osteophyta által okozott bal pitvari hátsó fali mechanikai feormáció által okozott bal pitvari fokális tachycardia**

Left atrial tachycardia originating from left atrial posterior wall mechanical deformation caused by a spinal osteophyte

14:36–14:43 *Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Ábrahám Pál<sup>2</sup>, Nardai Sándor<sup>3</sup>, Ablonczy László<sup>4</sup>,  
Molnár Andrea Ágnes<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>5</sup>, Fejér Csaba<sup>5</sup>, Straub Éva<sup>5</sup>,  
Suhai Ferenc Imre<sup>6</sup>,*

*Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Mészáros Henriette<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>*

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Jobb szívfél terheléssel és supraventricularis aritmiával társuló pitvari septum defectus transzkatóeteres zárása**

Transcatheter closure of an atrial septal defect causing right ventricular overload and supraventricular arrhythmia

14:43–14:50 *Szántó Tamás<sup>1</sup>, Béres Szabolcs<sup>1</sup>, Husznai Róbert<sup>2</sup>, Kiss Rudolf<sup>3</sup>, Hejjei László*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Intenzív Terápia, Pécs

### **Aorta billentyű implantáció egy antifoszfolipid szindrómás betegnél**

Aortic valve implantation in a patient with antiphospholipid syndrome

14:50–14:57 *Nagy Bettina<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Móra Bernadett Barbara<sup>2</sup>,  
Dabasi-Halász Zsigmond<sup>2</sup>, Selley Torda<sup>3</sup>, Kovács Enikő<sup>4</sup>, Gellér László<sup>2</sup>,  
Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Biotronik Hungária Kft., Budapest

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

### **A kardiális beültethető elektronikus eszközökkel élő betegek telemedicinás utánkövetése és kezelése a COVID-19 járvány alatt**

Telemedicine follow-up and management of patients with cardiac implantable electronic devices during the COVID-19 epidemic

15:00–15:20 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
15:20–16:30

Hotel Marina/Árvay Attila/Kelén

## E poszter III. E poster session III.

### Üléselnökök:

Kosztin Annamária

Nyolczas Noémi

Habon Tamás

Borbély Attila

15:20–15:27 *Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>2</sup>, Ördög Katalin<sup>1</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Vámos Eszter<sup>3</sup>, Gallyas Ferenc<sup>4</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

### **Hagyományos és új típusú pozitív inotróp szerek hatása a mitokondriális légzés hatékonyságára**

Effect of conventional and new types of positive inotropic agents on mitochondrial respiration

15:27–15:34 *Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>2</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Zámodics Márk<sup>3</sup>, Bárczi György<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>*

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

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

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

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

### **„Köszönöm, hogy megmentetted az életemet...” –**

### **Egy Takotsubo cardiomyopathias fiatal nőbeteg esete**

"Thank you for saving my life..." – A case of a young woman with Takotsubo cardiomyopathy

15:34–15:41 *Schwertner Walter Richard<sup>1</sup>, Veres Boglárka<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

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

Szívelégtelenség munkacsoport, Budapest

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

### **Az Ingerlés-kiváltotta Kardiomiopátiára hajlamosító klinikai faktorok tanulmányozás**

Predictors of Pacing-Induced Cardiomyopathy

15:41–15:48 *Perge Péter<sup>1</sup>, Boros András Mihály<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

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

### **A CA-125 szerepe a reszinkronizációs terápiára adott klinikai válaszban**

The role of CA-125 in the clinical response to cardiac resynchronization therapy

15:48–15:55 *Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Bernáth Dominika<sup>2</sup>, Király Ákos<sup>3</sup>, Teszák Tímea<sup>4</sup>, Parázs Nóra<sup>4</sup>, Kugler Szilvia<sup>5</sup>, Pállinger Éva<sup>6</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>7</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>7</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>SE, ÁOK, Budapest

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest

<sup>7</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest

### **Gyulladásos biomarkerek preoperatív vizsgálata szívtranszplantációt követő posztoperatív szövődmények prognózisával kapcsolatban**

Preoperative examination of inflammatory biomarkers in relation to the prognosis of postoperative complications after heart transplantation

15:55–16:02 *Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Szappanos Ágnes<sup>2</sup>, Lőrincz Ákos<sup>3</sup>, Nagy György<sup>4</sup>, Kiss Zsófia<sup>5</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Fejér Megyei Szent György Egyetemi Oktató Kórház, Budapest

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

<sup>5</sup>Betegápoló Irgalmasrend Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvaszív Képzőközpont, Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Systemás sclerosis cardialis manifesztációja**

Cardiac manifestation of systemic sclerosis

- 16:02–16:09 *Király Ákos<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest

**Két elektródás CRT-D készülékkel élő betegeknek szerzett középtávú tapasztalatok**

Midterm experiences in patients with two-lead CRT-D device

- 16:09–16:16 *Laczik Renáta<sup>1</sup>, Szomják Edit<sup>1</sup>, Veres Katalin Ágnes<sup>1</sup>, Kerekes György<sup>2</sup>, Oláh László<sup>3</sup>, Fekete István<sup>3</sup>, Csiba László<sup>3</sup>, Soltész Pál<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai nem önálló Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Intenzív Terápiás Részleg, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Neurológiai Tanszék, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai Tanszék, Debrecen

**Vaszkuláris vizsgálatok perifériás érbetegségben és cerebrovaszkuláris megbetegedésekben**

Vascular studies in peripheral vascular disease and cerebrovascular diseases

- 16:16–16:23 *Jakab Andrea Emese<sup>1</sup>, Hidvégi Erzsébet<sup>2</sup>, Kalmár Tibor<sup>1</sup>, Maróti Zoltán<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>2</sup>, Illyés Miklós<sup>2</sup>, Bereczki Csaba<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ, Szeged

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

**A gyermekkori túlsúly és elhízás hatásai az aortára**

Effects of overweight and obesity on the young aorta

- 16:23–16:30 *Kovács Dávid Ágoston<sup>1</sup>, Laczik Renáta<sup>2</sup>, Fedor Roland<sup>1</sup>, Lőcsey Lajos<sup>1</sup>, Asztalos László<sup>1</sup>, Nemes Balázs<sup>1</sup>, Győry Ferenc<sup>1</sup>, Soltész Pál<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Sebészeti Intézet, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai nem önálló Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai Tanszék, Debrecen

**Artériás funkció non-invazív vizsgálata vesetranszplantált betegek esetében a perioperatív időszakban**

Non-invasive examination of arterial function in kidney transplant patients in the perioperative period

- 16:30–16:50 **Szünet/Break**

Súlyosbodásra utaló szívelégtelenség eseményt elszenvedett betegeknél

# Válassza a Verquvo®-t az esemény utáni kezelés alappilléérének.

Klinikai irányelvek által javasolt súlyosbodó HF kezelésére GDMT kiegészítéseként<sup>3,4</sup>

A napi egyszeri Verquvo kezelés:

- Kombinálható bármelyik HF elleni terápiával<sup>1</sup>
- Valóban jelentős, klinikailag releváns hatékonyságot biztosít<sup>2</sup>
- Csökkenti a jövőbeli események (CV halálozás vagy HFH együttes kockázata; ARR: 4,2%\*) kockázatát, jól tolerálható biztonságossági profil mellett<sup>1,2</sup>

## INDIKÁCIÓ:

A Verquvo® a tünetekkel járó krónikus szívelégtelenség kezelésére javallott olyan felnőtt betegeknél, akiknek csökkent az ejekciós frakciója, és akiknek állapota egy közelmúltban történt, iv. terápiát igénylő dekompenzációs esemény után stabilizálódott<sup>4</sup>

## Melyik betegét védhetné meg a Verquvo® segítségével súlyosbodásra utaló HF eseményt követően?

Súlyosbodó HF esemény: Iv. terápiát igénylő dekompenzáció.<sup>5,6</sup>

**ARR:** abszolút kockázatsökkenés; **CV:** kardiovaszkuláris; **GDMT:** Irányelvek által javasolt gyógyszeres kezelés; **HF:** szívelégtelenség; **HFH:** szívelégtelenség miatti kórházi kezelés, Iv: intravénás.

\*Az annualizált ARR az alapkezelés és Verquvo terápia közötti évi százalékos arányban kifejezett különbség<sup>2</sup>

Hivatkozások: **1.** Verquvo (vericiguat) 2,5, 5,0 mg filmtabletta. Az Európai Bizottság által jóváhagyott alkalmazási előírás dátuma: 2021.07.16. **2.** Armstrong PW, Pieske B, Anstrom J et al; VICTORIA Study Group. Vericiguat in patients with heart failure and reduced ejection fraction. *N Engl J Med.* 2020;382(20):1883–1893. **3.** McDonagh TA, Metra M, Adamo M et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2021;doi:10.1093/eurheartj/ehab368. **4.** Heidenreich et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022;10–1161. **5.** Butler J, Yang M, Manzi MA et al. Clinical course of patients with worsening heart failure with reduced ejection fraction. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73:935–944. **6.** Greene SJ, Mentz RJ, Felker GM. Outpatient worsening heart failure as a target for therapy: a review. *JAMA Cardiol.* 2018;3(3):252–259.

▼ Ez a gyógyszer fokozott felügyelet alatt áll, mely lehetővé teszi az új gyógyszerbiztonsági információk gyors azonosítását.

Az egészségügyi szakemberek arra kérjük, hogy jelentsenek bármilyen feltételezett mellékhatást.

Verquvo® (vericiguat) 2,5 mg, 5,0 mg és 10,0 mg tablettá (EU/1/21/1561/001-033). Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján.

### Verquvo

Verquvo 2,5 mg filmtabletta: [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=212512](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=212512)

Verquvo 5 mg filmtabletta: [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=212513](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=212513)

Verquvo 10 mg filmtabletta: [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=212514](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=212514)

Jelenleg a NEAK által nem finanszírozott készítmény, 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>; - Publikus gyógyszerforgalmazás - lakossági tájékoztató. Forgalomba hozatali engedély jogosultja: Bayer AG 51368 Leverkusen Németország A gyógyszer helyi forgalmazója: Bayer Hungária Kft., 1117 Budapest, Dombóvári út 26., Tel.: 1-487-4100, [www.bayer.co.hu](http://www.bayer.co.hu) A Bayer a gyógyszer alkalmazását a hatályos alkalmazási előírás szerint ajánlja. Annennyiben mellékhatást kíván bejelenteni, úgy további információért, kérjük, látogasson el a <https://www.bayer.com/hu/hu/magyarorszag-kapcsolat> internetes oldalán.

Lezárás dátuma: 2023.04.06.

PP-M\_VER-HU-0010-2



## SZPONZORÁLT SZIMPÓZIUMOK SPONSORED SYMPOSIA

2023. május 11. csütörtök  
09:45–11:15

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

### Szimposium a Bayer Hungária Kft. szervezésében Komplex cardiovascularis esetek – innovatív kezelési stratégiák Complex cardiovascular cases – innovative threatment strategies

#### Üléseelnökök:

*Becker Dávid*

*Kiss Róbert Gábor*

09:45–10:03 *Wittmann István*

#### **Új terápiás lehetőségek a diabattessel összefüggő krónikus vesebetegség kezelésében**

New treatment options in the treatment of CKD associated with diabetes

10:03–10:21 *Gaszner Balázs*

#### **Nyitott kérdések pitvarfibrilláló betegek antikoagulációjában**

Unsolved questions in the anticoagulation of PF patients

10:21–10:39 *Járai Zoltán*

#### **Antitrombotikus kezelés szempontjai tumor-asszociált VTE-ben**

Aspects of antithrombotic treatment in tumor-associated VTE

10:39–10:57 *Sax Balázs*

#### **Kezelési stratégiák HFrEF-ben a szívelégtelenség irányelv mentén**

Treatment strategies in HFrEF along the heart failure guideline

10:57–11:15 *Habon Tamás*

#### **Különálló HF betegprofil – a nemrégiben dekompenzációs eseményt elszenvedett HFrEF beteg**

Distinct HF patient profile – the HFrEF patient with a recent decompensation event

11:15–11:30 **Szünet/Break**

**Válassza a LEQVIO®-t,  
amikor a konvencionális  
lipidcsökkentő terápia nem elég  
az LDL-C-célérték eléréséhez!\***

**Hatásos és tartós  
LDL-C-csökkenés\*** **54%<sup>2</sup>**

**Két adag  
évente\*\***


**A szívelégtelen betegek  
kezelésében  
az idő létfontosságú.  
Eljött az ENTRESTO® ideje.**



**Kezdje el mielőbb  
az Entresto® terápiát!**

**Tartsa távol betegeit  
a kórháztól,  
hozzásegítve őket  
egy hosszabb és  
jobb élethez!<sup>1-6</sup>**

**Bővebb információért olvassa el az alkalmazási előírását! <sup>1</sup>**

**ENTRESTO® 24 mg/26 mg; 49 mg/51 mg és 97 mg/103 mg filmtabletta**  
 A hatályos "alkalmazási előírás" teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet ([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. OGYEI honlapon keresztül történő ELÉRHESÍ ÚTVONAL: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); ADATBÁZISOK, NYILVANTARTÁSOK: Gyógyszer-adatbázis; szabadszavas keresésben az „ENTRESTO®” terméknev megadása a „KERESÉS INDÍTÁSA”;  ikon vagy **Kisérőiratok** hiperlinkre történő kattintás. AZ AKTUÁLIS ÁRAK tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat. Elérési útvonala: <http://www.neak.gov.hu>; SZAKMÁNAK; GYÓGYSZER/ GYÓGYÁSZATI SEGEDESZKŐZ/ GYÓGYFÜRDŐ TÁMOGATÁSOK; Egészségügyi szakembereknek; PUBLIKUS GYÓGSZERTÖRZS; VÉGLEGES TÖRZS. Az EMA forgalomba hozatali engedély kiadásának dátuma: 2015.11.19.

**Hivatkozások:** 1. ENTRESTO® alkalmazási előírás 2021.05.19. 2. Claggett B, et al. N Engl J Med. 2015;373(23):2289-2290. 3. Lewis EF, et al. Circ Heart Fail. 2017;10(8):e003430. 4. McMurray JJ, et al. N Engl J Med. 2014;371(11):993-1004 5. Packer M, et al. Circulation. 2015;131(1):54-61Circulation 6. Desai AS, et al. Eur Heart J. 2015;36(30):1990-1997. 7. The Galien Foundation. Available at: <https://www.galienfoundation.org/index.php/2018/01/21/international-award-2-2/> (Accessed July 2022) 8. PR Newswire. Available at: <https://www.prnewswire.com/uk/news-releases/the-galien-foundation-announces-winners-of-the-2022-prix-galien-uk-awards-at-the-natural-history-museum-london-852118296.html> (Accessed July 2022)




<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/entresto/product-information-section>

**Forrás:** 2020. április 1-től érvényes NEAK Publikus Gyógyszerörzs <http://neak.gov.hu/> / A mindenkori aktuális árakkal kapcsolat és a közgyógyellátás keretében kiválthatóság feltételeiről bővebb információk elérhetők a NEAK honlapján: <http://neak.gov.hu/> / A forgalomba hozatali engedély jogosultjának helyi képviselője: Novartis Hungaria Kft. 1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47. Tel: 06-1-457-6500, e-mail: [infoph.hungary@novartis.com](mailto:infoph.hungary@novartis.com)

Készítmény megnevezése	Bontás fogadási ár	Emelt támogatási összeg	Térítési díj emelt tám. esetén	Emelt támogatási kategória	Indikációs pont - EFGO
ENTRESTO® 24 mg/26 mg filmtabletta 28x	20 219 Ft	18 197 Ft	2022 Ft	90%	38
ENTRESTO® 49 mg/51 mg filmtabletta 28x	20 219 Ft	18 197 Ft	2022 Ft	90%	38
ENTRESTO® 49 mg/51 mg filmtabletta 56x	39 398 Ft	35 458 Ft	3940 Ft	90%	38
ENTRESTO® 97 mg/103 mg filmtabletta 56x	39 398 Ft	35 456 Ft	3940 Ft	90%	38

\* A Leqvio szignifikánsan, 54%-kal csökkentette az időtagolt LDL-C-szintet a placebohoz képest a 90. nap és az 540. nap között (95%-os CI: -56%, -51%; p<0,0001) az ORION-10 multicentrikus, kettős vak, randomizált, placebo-kontrollis, 18 hónapos vizsgálat folyamán, amelyet ISGI ASCVD-ben szenvedő beteg részvételével végeztek.<sup>10</sup>  
 \*\* A LEQVIO adagolása: a terápia elindításakor, 3 hónap elteltével, majd 6 havonta<sup>8</sup>

**Hivatkozás:** 9. Leqvio alkalmazási előírás (2022.08.18.) **10.** Ray KK, Wright RS, Kallend D, et al: Two phase 3 trials of inclisiran in patients with elevated LDL cholesterol. N Engl J Med. 2020;382(16):1507-1519.

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás" teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet ([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. OGYEI honlapon keresztül történő elérési útvonala: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); ADATBÁZISOK, NYILVANTARTÁSOK: Gyógyszer-adatbázis; Leqvio 284 mg oldatos injekció előretöltött fecskendőben, a „KERESÉS INDÍTÁSA”;  ikon vagy a **Kisérőiratok** hiperlinkre történő kattintás. A gyógyszer társadalombiztosítási támogatásban nem részesül, társadalombiztosítási támogatással nem rendelhető, így közfinanszírozás alapjául szolgáló ár, támogatási összeg és térítési díj nem adható meg. Az EMA forgalombahozatali engedély kiadásának dátuma: 2020. december 9. Társadalombiztosítási támogatási kérelem benyújtásának dátuma: 2021. március 10. A forgalombahozatali engedély jogosultjának helyi képviselője: **Novartis Hungaria Kft.** • H-1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47. Tel.: +36 1 457 6500 • Fax: +36 1 457 6600 • e-mail: [infoph.hungary@novartis.com](mailto:infoph.hungary@novartis.com)





2023. május 11. csütörtök  
11:30–12:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

SZIMPÓZIUM A NOVARTIS HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

**Együtt a cardiovascularis betegekért, aktualitások a HFrEF és az atherosclerosis területén I.**

Together for cardiovascular patients, current events in the field of HFrEF and atherosclerosis I.

**Üléseelnök:**

*Nyolczas Noémi*

11:30–11:50 *Kónyi Attila*

**Atherosclerosis kezelése a 21. században: Innovatív megközelítések**

Treatment of Atherosclerosis in the 21<sup>st</sup> Century: Innovative Approaches

11:50–12:10 *Muk Balázs*

**Holisztikus szemlélet a cardiovascularis betegek kezelésében**

Holistic approach in the treatment of cardiovascular patients

12:10–12:30 *Sepp Róbert*

**RWE eredmények a szívelégtelenségben, fókuszban a magyar aktualitások**

RWE results in heart failure, focus on Hungarian current events

12:30–12:40 **Szünet**/Break



# AZ ELIQUIS-SZEL A HATÉKONYSÁGOT ÉS A BIZTONSÁGOSSÁGOT VÁLASZTOM

MAGAMNAK

SZÜLEIMNEK

BARÁTAIMNAK

BETEGEIMNEK

*Eliquis*<sup>®</sup>  
apixaban

Non-valvuláris pitvarfibrillációban szenvedő betegeknek az egyetlen\* 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)

Kiadhatóság: Orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer. (I)

Készreállítás: Eliquis 2,5 mg filmtabletta, 20x, 60x; Eliquis 5 mg filmtabletta, 60x forg. eng. szám: EU/1/11/691/002, 003,009. Készült a 2022. február 16-i alkalmazási előírás alapján. 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 szerinti\*\*. 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.) EScM 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: 2023.02.01.

PP-ELI-HUN-0520



Pfizer Gyógyszerkereskedelmi Kft.  
1123 Budapest, Alkotás u. 53. MOM Park "A" épület  
Tel: +36 1 488 3700 [www.pfizer.hu](http://www.pfizer.hu)





2023. május 11. csütörtök  
12:40–13:40

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## **A pitvarfibrilláló betegek útja a szűréstől a kockázatbecslésen alapuló antikoaguláns menedzsmentig**

AF patient pathway from screening to management of anticoagulation  
based on risk assesment

### **Üléseelnök:**

*Tóth Kálmán*

12:40–13:00 *Vámos Máté*

#### **A pitvarfibrilláció diagnosztikájának fejlődése a digitális technika térnyerésével**

Development of AF diagnosis in the era of digital tools

13:00–13:20 *Aradi Dániel*

#### **A vérzési kockázat optimalizálása kombinált antithrombotikus kezelés során**

Optimizing bleeding risk during combined antithrombotic treatment

13:20–13:40 *Komócsi András*

#### **A vérzési kockázat komplex értékelése és csökkentésének lehetőségei a PF betegek antikoaguláns kezelése során**

Assessment and mitigation of bleeding risk in atrial fibrillation

13:40–13:50 **Szünet**/Break





2023. május 11. csütörtök  
08:30–09:30

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM A BRISTOL MYERS SQUIBB SZERVEZÉSÉBEN  
**A hypertrophiás cardiomyopathia diagnózisa és kezelése**  
Diagnosis and treatment of the hypertrophic cardiomyopathy

**Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

*Sepp Róbert*

08:30–08:50 *Nyolczas Noémi*

**Hypertrophiás cardiomyopathia: a gyanútól a diagnózisig**

Hypertrophic cardiomyopathy: from suspicion to diagnosis

08:50–09:10 *Pálinkás Attila*

**Az obstrukció jelentősége és kezelési lehetőségei HCM-ben**

Significance of obstruction in HCM and the treatment options

09:10–09:30 *Sepp Róbert*

**A hypertrophiás cardiomyopathia kezelése**

Treatment of hypertrophic cardiomyopathy

09:30–09:45 **Szünet**/Break



# Kezesbárány a nap 24 órájában



RICHTER GEDEON



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 orvosszakmai kérdés esetén elérhetőség: +36 1 505 7032; [medinfo@richter.hu](mailto:medinfo@richter.hu).

A termék alkalmazásával kapcsolatos információkról a [termeinformacio@richter.hu](mailto:termeinformacio@richter.hu) címen érdeklődhet.

Document ID: KEDP/DAEJWT, Lezárás dátuma: 2023.03.31.



**Cotanydon 40 mg/5 mg tabletta**

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=196572](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=196572)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2022.08.25.

Teljes ár/TB támogatás/Térítési díj: 2459 Ft/1352 Ft/1107 Ft



**Cotanydon 80 mg/5 mg tabletta**

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=196574](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=196574)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2022.08.25.

Teljes ár/TB támogatás/Térítési díj: 2799 Ft/1539 Ft/1260 Ft



**Cotanydon 80 mg/10 mg tabletta**

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=196576](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=196576)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2022.08.25.

Teljes ár/TB támogatás/Térítési díj: 3227 Ft/1775 Ft/1452 Ft





2023. május 11. csütörtök  
14:30–15:30

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM A RICHTER GEDEON NYRT. SZERVEZÉSÉBEN  
**Barát vagy ellenség az események útvesztőiben**  
Friend or Foe in the Labyrinth of Events

**Üléselnökök:**

*Becker Dávid*

*Kiss Róbert Gábor*

14:30–14:50 *Kiss Róbert Gábor*

**Az aszpinterápia finomhangolása**

Fine-tuning Aspirin Therapy

14:50–15:10 *Simon Attila*

**Sztatinokról jót vagy jobbat?**

Good or Better about Statins?

15:10–15:30 *Simonyi Gábor*

**A beteggyüttműködés a terápiás siker kulcsa**

Patient Compliance is the Key to Therapeutic Success

15:30–16:00 **Szünet**/Break

# Jardiance®

(empagliflozin)

## A **JARDIANCE** ELSŐKÉNT BIZONYÍTOTT ÉS INDIKÁLT SGLT2i A TÜNETEKEL JÁRÓ KRÓNIKUS SZÍVELÉGTELENSÉG TELJES LVEF SPEKTRUMÁBAN.\* † 1-3



**MELLÉKHATÁSOK:** A JARDIANCE nagyon gyakori ( $\geq 1/10$ ), gyakori ( $\geq 1/100$ – $<1/10$ ) mellékhatásai: hypoglykaemia (szulfanilureáival, illetve inzulinnal történő egyidejű alkalmazáskor), volumendepletio, vaginális moniliázis, vulvovaginitis, balanitis és egyéb genitális fertőzések, húgyúti fertőzések (beleértve a pyelonephritist vagy az urosepsist is), szomjúság, székrekedés, pruritus (generalizált), kiütés, fokozott vizeletürítés, a lipidek emelkedett szérumszintje.<sup>1</sup>

### Felírás előtt kérjük olvassa el a teljes alkalmazási előírást!

#### Referenciák

\* Az EMPEROR-Reduced randomizált, kettős vak, párhuzamos csoportos, placebo-kontrollis vizsgálat, melybe 3730 HFrEF-beteget vontak be a 10 mg-os JARDIANCE (n = 1863) hatásosságának és biztonságosságának értékelésére placeboval (n = 1867) történő összehasonlításban. Az összetett elsődleges végpont a CV-halálozásból és a HfH-ből állt; az elsőként bekövetkező eseményig eltelt időt elemezték. A JARDIANCE-t szedő betegeknél ezen a végponton 25%-os RRR-t figyeltek meg (HR = 0,75; 95%-os CI: 0,65–0,86; p < 0,001).<sup>2</sup>

† Az EMPEROR-Preserved randomizált, kettős vak, párhuzamos csoportos, placebo-kontrollis vizsgálat, melybe 5988 HFrEF-beteget vontak be a 10 mg-os JARDIANCE (n = 2997) hatásosságának és biztonságosságának értékelésére placeboval (n = 2991) történő összehasonlításban. Az összetett elsődleges végpont a CV-halálozásból és a HfH-ből állt; az elsőként bekövetkező eseményig eltelt időt elemezték. A JARDIANCE-t szedő betegeknél ezen a végponton 21%-os RRR-t figyeltek meg (HR = 0,79; 95%-os CI: 0,69–0,90; p < 0,001).<sup>3</sup>

1. JARDIANCE Alkalmazási előírás, [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)

2. Packer M, et al. N Engl J Med. 2020;383(15):1413–1424.

3. Anker S, et al. N Engl J Med. 2021;385(16):1451–1461

Fogyasztói ár: JARDIANCE® 10 mg filmtabletta 30x: 14 343 Ft. A JARDIANCE 10 mg filmtabletta szívelégtelesség indikációjában még nem rendelkezik támogatással. ([www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu))

PC-HU-102886 Cardiovascular JARDIANCE

Lezárási dátum: 2023.01.10.



**Boehringer  
Ingelheim**

1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 10. Tel.: (06) 1 299-8900  
Orvosi információ: [medinfo.hu@boehringer-ingelheim.com](mailto:medinfo.hu@boehringer-ingelheim.com)  
[www.boehringer-ingelheim.hu](http://www.boehringer-ingelheim.hu)

Az egészségügyi szakembereket arra kérjük, hogy jeleljenek bármilyen feltételezett mellékhatást az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézetnek (OGYÉI) a [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu) honlapon található online mellékhatás-bejelentő felületen keresztül, illetve a honlapról letölthető mellékhatás-bejelentő lapon jelenthet, vagy bármilyen nem-kívánatos eseményt elküldhet a Boehringer Ingelheim International GmbH magyarországi elérhetőségére: [pv\\_local\\_hungary@boehringer-ingelheim.com](mailto:pv_local_hungary@boehringer-ingelheim.com)  
Kérjük, segítse munkánkat azzal, hogy mellékhatásbejelentését csak egy helyre juttatja el, vagy az OGYÉI-nak vagy a Boehringer Ingelheim International GmbH felé.



2023. május 11. csütörtök  
16:00–17:00

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM A BOEHRINGER INGELHEIM RCV GMBH & Co KG MAGYARORSZÁGI  
FIÓKTELEPE SZERVEZÉSÉBEN

**Interdiszciplinális esetmegbeszélések a szívelégtelenségről:  
ha az eszköz veled, interaktív lehetsz**

Interdisciplinary case discussions focusing on herat failure- be interactive  
having your device with you

**Üléselnökök:**

*Tomcsányi János*

16:00–16:30 *Wittmann István*

**Interdiszciplinális esetmegbeszélés 1.**

Interdisciplinary case discussion 1

16:30–17:00 *Habon Tamás*

**Interdiszciplinális esetmegbeszélés 2.**

Interdisciplinary case discussion 2

17:00–17:15 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
13:10–14:10

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

SZIMPÓZIUM A VIATRIS SZERVEZÉSÉBEN

**Javítsunk a szívelégtelen betegeink gyógyszeres kezelésén.**

**Fókuszban az MRA**

Let's improve the drug treatment of our heart failure patients.

Focus on MRA

Üléselnök:

*Tomcsányi János*

13:10–13:40 *Nyolczas Noémi*

**MRA-k az új szívelégtelenség irányelvek tükrében**

MRAs in the light of the new heart failure guidelines

13:40–14:10 *Habon Tamás*

**Az aldoszteron pathophysiologiai szerepe szívelégtelenségben.**

**Milyen előnyökkel jár a szelektív aldoszteron blokádnak?**

The pathophysiological role of aldosterone in heart failure.

What are the benefits of selective aldosterone blockade?

14:10–14:20 **Szünet/Break**





2023. május 11. csütörtök  
16:00–17:00

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

SZIMPÓZIUM A CREATE INNOVATE DELIVER HUNGARY ZRT. SZERVEZÉSÉBEN

## **Plakkeltávolítás és plakkmodifikáció nyílt diszkusszió**

### **a különböző technikák hatásairól és helyeiről, esetbemutatókkal**

Plaque debulking and modification open discussion about the effects and places of different techniques, with case presentations

#### **Üléselelnökök:**

*Merkely Béla*

*Andréka Péter*

*Ruzsa Zoltán*

16:00–16:15 *Kerecsen Gábor*

#### **IVUS igazolt plakkmodifikációs esetbemutatók**

Case presentations of IVUS controlled plaquemodifications

16:15–16:30 *Kónyi Attila*

#### **Kezdeti tapasztalatok orbitális aterektómiával**

First experiences with orbital atherectomy

16:30–16:45 *Aradi Dániel*

#### **Optimális stratégia és eszközválasztás súlyosan meszes esetekben**

Optimal strategy and device selection in heavily calcified cases

16:45–17:00 *Édes István Ferenc*

#### **Plakkmodifikációs algoritmus esetbemutatókkal**

Plaque modification algorithm with case presentation

17:00–17:15 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
08:30–09:30

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM A BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

**Fejlett aritmológiai terápiák és gyakorlati alkalmazásuk**  
Advanced arithmological therapies and their practical application

**Üléseelnökök:**

*Gellér László*

*Szili-Török Tamás*

08:30–08:50 *Szili-Török Tamás*

**Non-kontakt, töltéssűrűségeen alapuló rendszer a komplex aritmiák kezelésében**

Treating complex arrhythmias with a noncontact, dipole charge density system

08:50–09:10 *Kosztin Annamária*

**Kardiológia telemetria lehetőségei az alap- és szakellátási diagnosztikában**

The potential of cardiology telemetry in primary and specialist care diagnostics

09:10–09:30 *Kónyi Attila*

**Fiziológiás PM kezelés – HOT-CRT és LOT-CRT a gyakorlatban**

Physiological PM Treatment – HOT-CRT and LOT-CRT in practice

09:30–09:40 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
09:40–11:10

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM A MEDTRONIC HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## Innováció a fejlődéshez

Innovations for further developments

### Üléseknökök:

*Merkely Béla*

*Csanádi Zoltán*

09:40–09:53 *Andréka Péter*

#### **A bicuspidalis anatómia problémái**

Problems of bicuspid anatomy

09:53–10:06 *Duray Gábor Zoltán*

#### **Elektróda nélküli Pacemakerek 2023**

Leadless pacing update 2023

10:06–10:19 *Csanádi Zoltán*

#### **Pitvarfibrilláció vagy frekvenciakontroll – új adatok**

Atrial fibrillation or rate control – new data

10:19–10:32 *Merkely Béla*

#### **Extravasculáris ICD, tapasztalatok**

Extravascular ICD, experiences

10:32–10:45 *Földesi Csaba László*

#### **A pitvarfibrilláció elsődleges ablációja Cryo technológiával – aktuális klinikai tanulmányok, eredmények**

First time AF ablation with Cryo technology – Clinical Studies Update, Results

10:45–10:58 *Gellér László*

#### **A „vezető rendszeri pace”-elés új útjai. HIS köteg ingerlésétől a bal Tawara szár ingerlésig**

New ways of "Conduction System Pacing": From His Bundle to Left Bundle Branch Pacing

10:58–11:10 *Aradi Dániel*

#### **Renális denerváció szerepe az új ESC és EAPCI konszenzus alapján**

The role of renal denervation based on the new ESC and EAPCI consensus

11:10–11:20 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök  
14:25–15:25

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM A ROCHE (MAGYARORSZÁG) KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## Útkeresés 2-es típusú diabéteszben a kardiovaszkuláris rizikó nátriuretikus peptidekkel való felméréséhez

Pathfinding in type 2 diabetes to assess cardiovascular risk with natriuretic  
peptides

### Üléseknök:

*Tomcsányi János*

14:25–14:45 *Wittmann István*

#### **A 2-es típusú diabéteszes betegek követésének és kardiovaszkuláris rizikójuk megítélésének jelenlegi gyakorlata**

Current practice of follow up and cardiovascular risk evaluation in type-2 diabetic  
patients

14:45–15:05 *Nyolczas Noémi*

#### **Evidenciák és irányelvek a kardiális biomarkerek alkalmazásáról 2-es típusú diabéteszben**

Evidence and guidelines on using cardiac biomarkers in type-2 diabetes.

15:05–15:25 *Tomcsányi János*

#### **Ki a 2-es típusú diabéteszes beteg igazi „gazdája” a kardiovaszkuláris szövődmények csökkentésének érdekében, kikre kellene jobban fókuszálni?**

Who is the real "owner" of type-2 diabetic patients in order to decrease  
cardiovascular adverse events, who should be more in our focus?

15:25–15:35 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
08:30–09:30

SZIMPÓZIUM A BOSTON SCIENTIFIC AND VASCULAR VENTURE SZERVEZÉSÉBEN  
**A Boston Scientific és a Vascular Venture közös szimpóziuma**  
Boston Scientific and Vascular Venture Symposium

**Üléselelnökök:**

Andrássy Péter  
Ondrejko Zsolt  
Édes István Ferenc  
Sármán Balázs

08:30–08:50 *Barta Judit*

**A Boston Scientific SYNERGY™ EES PtCr Coronary Stent System klinikai vizsgálatai**

Clinical Evidence of Boston Scientific SYNERGY™ EES PtCr Coronary Stent System

08:50–09:10 *Stigkas Andreas*

**Az EKOS™ Endovascular Rendszer Klinikai vizsgálatai**

Clinical Evidence of EKOS™ Endovascular System

09:10–09:30 *Sa'ar Minha*

**Ultrahanghullámokkal támogatott katétervezérelt thrombolysis alkalmazása a Pulmonáris Embolia kezelésében**

Ultrasound-assisted, catheter-directed thrombolysis in pulmonary embolism (PE)

09:30–09:40 **Szünet**/Break



2023. május 11. csütörtök Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix  
09:40–10:40

SZIMPÓZIUM A SANOFI-AVENTIS ZRT. SZERVEZÉSÉBEN

**Különböző nézőpontok, egyértelmű eredmények.  
Miért érdemes többet beszélni a PCSK9-gátlókról és  
a Fabry-kór diagnosztikájáról?**

Different opinions, clear results.

Further discussion about PCSK9 inhibitors and Fabry disease diagnostics.

**Üléselnökök:**

Tóth Kálmán

Vágó Hajnalka

09:40–10:00 *Harangi Mariann*

**Inkább hasonlóak vagy inkább különbözőek?**

**Mit gátolhat egy PCSK9-gátló?**

Rather similar or rather different? What PCSK9 inhibitors actually block?

10:00–10:20 *Tóth Kálmán*

**Ne gátoljuk a tisztánlátást! Melyik PCSK9-gátlót ajánlja az ESC?**

Having a clear picture: which PCSK9 inhibitor is recommended in the guidelines?

10:20–10:40 *Vágó Hajnalka, Fekete Bálint András*

**Ritka pillanatok a kardiológiában a genetikus és a képalkotó szemével.**

Rare moments in cardiology through the eyes of the geneticist and the imager.

10:40–10:50 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
09:45–11:15

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN

## Ha betegek szíve mesélni tudna – hogyan őrizhetjük meg a szívizom működését?

If patients' hearts could tell stories – how can we preserve  
the function of the heart muscle?

### Üléseknök:

Tóth Kálmán

09:45–10:03 *Nádházi Zoltán*

#### **Az ACE-gátlás szerepe a miokardium védelmében**

The role of ACE inhibition in the protection of myocardium

10:03–10:21 *Simon Attila*

#### **Nagy intenzitású lipidcsökkentő kombinációval elérhető nyereség szekunder prevencióban**

Gains in secondary prevention with a high-intensity lipid-lowering combination

10:21–10:39 *Faludi Réka*

#### **Az optimális szívfrekvencia fenntartása**

Maintaining the optimal heart rate

10:39–10:57 *Tomcsányi János*

#### **A szívizom munkájának metabolikus támogatása**

Metabolic support of myocardium

10:57–11:15 *Aradi Dániel*

#### **Nyitnikék – a szívizom-vérellátás javításának eszközös lehetőségei**

Instrumental possibilities for improving myocardial coronary flow

11:15–11:30 **Szünet**/Break







2023. május 12. péntek  
11:30–12:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

SZIMPÓZIUM A NOVARTIS HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

**Együtt a cardiovascularis betegekért, aktualitások a HFrEF és az atherosclerosis területén II.**

Together for cardiovascular patients, current events in the field of HFrEF and atherosclerosis II.

**Üléseelnök:**

*Merkely Béla*

11:30–11:50 *Aradi Dániel*

**Atherosclerosis: Kezeljük korábban és hatékonyabban**

Atherosclerosis: Treat earlier and more effectively

11:50–12:10 *Kosztin Annamária*

**Korai terápiabevezetés előnyei a HFrEF-es betegeknél**

Benefits of early therapy initiation in patients with HFrEF

12:10–12:30 *Bernáth-Lukács Zsuzsa*

**A szívbetegek sikeres kezelésének kulcsa: a csapatmunka**

The key to successful treatment of heart patients: teamwork

12:30–13:00 **Szünet**/Break

# Elsővonalbeli terápiaindítás...

...a gyors és hosszútávú  
vérnyomáskontrollért

# COVERCARD®

perindopril + amlodipin

Covercard® 3,5 mg/2,5 mg tabletta; Covercard® 7 mg/5 mg tabletta



Bővebb információkért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!  
[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=101028](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=101028)

Árinformációk (PUPHA: 2023. 02. 24.):

Covercard® 3,5/2,5 mg tabletta 30x: fogyasztói ár 1241 Ft, TB támogatás 384 Ft, térítési díj 857 Ft  
Covercard® 7 mg/5 mg tabletta 30x: fogyasztói ár 1730 Ft, TB támogatás 800 Ft, térítési díj 930 Ft



Covercard® 5 mg/5 mg tabletta; Covercard® 5 mg/10 mg tabletta; Covercard® 10 mg/5 mg tabletta; Covercard® 10 mg/10 mg tabletta



Bővebb információkért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!  
[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=27652](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=27652)

Árinformációk (PUPHA: 2023. 02. 24.):

Covercard® 5/5 mg tabletta 30x: fogyasztói ár 1740 Ft, TB támogatás: 634 Ft, térítési díj 1106 Ft  
Covercard® 5/10 mg tabletta 30x: fogyasztói ár 2 119 Ft, TB támogatás: 806 Ft, térítési díj 1 313 Ft  
Covercard® 10/5 mg tabletta 30x: fogyasztói ár 2 263 Ft, TB támogatás: 1 011 Ft, térítési díj 1 252 Ft  
Covercard® 10 mg/10 mg tabletta 30x: fogyasztói ár 2 743 Ft, TB támogatás: 1 183 Ft, térítési díj 1 560 Ft

Ez a tájékoztató anyag orvosok és gyógyszerészek számára készült. Az Egis Gyógyszergyár Zrt. nem vállal felelősséget a közeli információk illetéktelen felhasználásából eredő következményekért. A termékéről további tájékoztatást kapható az orvoslátogató kollégáinknál/key account manager kollégáinknál található információk anyagokból.

Termékeink árváltozásaival kapcsolatos információkért forduljon orvoslátogató kollégáinkhoz/key account manager kollégáinkhoz, illetve ezekről tájékozódhat a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő honlapján: [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu)  
Amennyiben termékeink alkalmazása során „Nemkívánatos esemény” észlel, kérjük, 24 órán belül jelentse a [pharmacovigilance@egis.hu](mailto:pharmacovigilance@egis.hu) e-mail címen vagy a +36-1-803-2222-es telefonszámon!

További információ:

Egis Gyógyszergyár Zrt. Kardiometabolikus üzletág  
1134 Budapest, Lehel u. 15. telefon: +36-1-803-22-22  
e-mail: [marketing@egis.hu](mailto:marketing@egis.hu), honlap: [hu.egis.health](http://hu.egis.health)  
Lezárás dátuma: 2023. 03. 23.

 **Egis** Egészség. Élet. Minőség.



2023. május 12. péntek  
13:00–14:30

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN  
**Hogyan kezeljük a krónikus koszorúérbetegeink  
magas vérnyomását 2023-ban?**

How will we treat the high blood pressure of our chronic coronary artery patients in 2023?

**Üléseknök:**

*Cziráki Attila*

13:00–13:18 *Járai Zoltán*

**Hogyan diagnosztizáljuk a magasvérnyomás-betegséget a kardiológiai szakrendelőkben?**

How do we diagnose high blood pressure in cardiology outpatient clinics?

13:18–13:36 *Nagy Viktor*

**Melyik legyen a preferált diuretikum a kombinációs terápiánkban?**

Which should be the preferred diuretic in combination therapy?

13:36–13:54 *Fogarassy György*

**A korai hármas fix kombináció alkalmazásának előnyei**

The advantages of using the early triple fixed combination

13:54–14:12 *Márk László*

**Mi az a S+A+C? Komplex és betegadherenciát támogató fixkombinációs terápia**

What is S+A+C? Complex and fixed combination therapy that supports patient adherence

14:12–14:30 *Ábrahám György*

**A szimpatikus tónusfokozódás megoldásának lehetőségei**

Possibilities of solving sympathetic tone enhancement

14:30–14:45 **Szünet**/Break





2023. május 12. péntek  
16:40–18:10

Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura

SZIMPÓZIUM A RICHTER GEDEON NYRT. SZERVEZÉSÉBEN  
**Gondolatok kardiológián innen és túl**  
Thoughts on Cardiology from Here and Beyond

**Üléseknök:**

*Merkely Béla*

*Halmosi Róbert*

16:40–17:03 *Keresztes Katalin*

**Nil nocere! A hipoglikémia kardiológiai vonatkozásai**

Nil Nocere! Cardiological Aspects of Hypoglycemia

17:03–17:26 *Halmosi Róbert*

**Szívéltelenség és szívfrekvencia**

Heart Failure and Heart Rate

17:26–17:48 *Nagy András Csaba*

**Szívéltelen betegek otthoni nyugalmi szívfrekvencia vizsgálata  
telemedicina eszközeivel**

Results of OMRON Examination of the Resting Heart Rate in Patients with Heart Failure at Home Using Telemedicine Devices

17:48–18:10 *Reiber István*

**Szívre ható duett: A 3T Fight üzenetei**

Heart-touching Duo: Messages from 3 T FIGHT

18:10–18:15 **Szünet**/Break

# IGAZOLT HATÁSOSSÁG, SZUPERIOR BIZTONSÁGOSÁGI PROFIL<sup>1\*</sup>

Egyszerű lehetőség a stroke megelőzésére non-valvuláris pitvarfibrillációban<sup>2</sup>



**NAPONTA  
1x**

\* Az ENGAGE AF-TIMI 48 vizsgálat elsődleges biztonságossági végpontja a súlyos vérzéses események előfordulása volt.

Referencia: 1. Giugliano RP et al. NEJM 2013;369(22):2093-2104, 2. Lixiana alkalmazási előírás

**Rövidített alkalmazási előírás: Lixiana 15 mg filmtabletta, Lixiana 30 mg filmtabletta, Lixiana 60 mg filmtabletta. ATC kód: B01AF03. Hatóanyag:** 15 mg, 30 mg és 60 mg edoxabánt tartalmaz (tozított formájában) filmtablettaként. **Ismert hatású segédanyag:** Mannit (E 421), enyhe hasmenést okozhat. **Terápiás javallatok:** A Lixiana stroke és a szisztémás embolizáció megelőzésére javallott nem billentyű eredetű pitvarfibrillációban (non valvular atrial fibrillation – NVAF) szenvedő, egy vagy több kockázati tényezővel rendelkező felnőtt betegeknél, amilyen például a pangásos szívelégtelenség, a hypertensio, a 75 év vagy afelületi életkor, a diabetes mellitus, korábbi stroke vagy transziens ischaemiás attack (TIA). A Lixiana mélyvénás thrombosis (deep vein thrombosis – DVT) és a pulmonalis embolia (PE) kezelésére és ismétlődő DVT és PE megelőzésére javallott felnőtteknél.

**Osztályozás:** Orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer (V).

**A forgalomba hozatali engedély jogosultja:** Daiichi Sankyo Europe GmbH, Zielstattstrasse 48, 81379 München, Németország

**A forgalomba hozatali engedély jogosultjának helyi képviselője:** Organon Hungary Kft. 1082 Budapest, Futó u. 37–45. Telefon: +36 30 553 7713

**A forgalomba hozatali engedély számai:**

Lixiana 15 mg filmtabletta EU/1/15/993/001, EU/1/15/993/016

Lixiana 30 mg filmtabletta EU/1/15/993/002, EU/1/15/993/004 015, EU/1/15/993/029

Lixiana 60 mg filmtabletta EU/1/15/993/003, EU/1/15/993/017-028, EU/1/15/993/030

**Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!** A hatályos „alkalmazási előírás” teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)) honlapján.



**Árral kapcsolatos tájékoztatás:**

Készítmény megnevezése	Közfinanszírozás alapjául elfogadott ár (Ft)	Térítési díj normatív támogatás esetén (Ft)	Emelt támogatási kategória (%)	Indikációs pont Eü70	Térítési díj emelt támogatás esetén (Ft)
Lixiana 30 mg filmtabletta, 30 db	20 179	20 179	70	26,28	6 054
Lixiana 60 mg filmtabletta, 30 db	20 179	20 179	70	26,28	6 054

A Lixiana 15mg filmtabletta Magyarországon nem elérhető. A feltüntetett árat és a támogatás mértékét a 2022. 09. 01. napján, a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) oldalon hozzáférhető adatok alapján közöltük, és visszavonásig érvényes. Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat.

Elérési útvonalt: <http://www.neak.gov.hu>; SZAKMÁNAK; GYÓGYSZER/GYÓGYÁSZATI SEGÉDESZKŐZ/GYÓGYFÜRDŐ TÁMOGATÁSOK; Egészségügyi szakembereknek; PUBLIKUS GYÓGYSZERTÖRZS; VÉGLEGES TÖRZS.

Ha bővebb információt szeretne a **Lixiana 15 mg, 30 mg, 60 mg filmtablettával** kapcsolatban, kérjük, küldje el kérdését a [dpc.hungary@organon.com](mailto:dpc.hungary@organon.com) e-mail címre.

A gyógyszer engedélyezését követően lényeges a feltételezett mellékhatások bejelentése, mert ez fontos eszköze annak, hogy a gyógyszer előny/kockázat profilját folyamatosan figyelemmel lehessen kísérni. Kérjük, hogy a feltételezett mellékhatásokat jelentse az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) a <http://www.ogyei.gov.hu/> honlapon megtalálható online bejelentő-felületen keresztül vagy a honlapról letölthető mellékhatás-bejelentő lapon, melyet visszaküldhet e-mailben ([adr.box@ogyei.gov.hu](mailto:adr.box@ogyei.gov.hu)), levélben (Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, 1372 Budapest, Pf.450.), vagy faxon (+36 1/886-9472), vagy az Organon Hungary Kft. gyógyszerbiztonsági osztálya felé a +36 (1) 766 1963 telefonszámon vagy a [dpc.hungary@organon.com](mailto:dpc.hungary@organon.com) e-mail címen. Kérjük, hogy mellékhatás-bejelentését csak egy helyre juttassa el.

További információk: Organon Hungary Kft. 1082 Budapest, Futó u. 37–45. Telefon: +36 (1) 766 1963.



**Organon Hungary Kft.**, 1082 Budapest, Futó utca 37–45.

Telefon: +36-1-766-1963, E-mail: [dpc.hungary@organon.com](mailto:dpc.hungary@organon.com)

Lezárás dátuma: 2022. szeptember., HU-OCP-T10039



A termék a Daiichi Sankyo Europe GmbH engedélyével hozható forgalomba.



2023. május 12. péntek  
08:30–09:30

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM AZ ORGANON HUNGARY KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## **Fókuszban a nők**

Focus on women

### **Üléelnök:**

*Tomcsányi János*

08:30–09:00 *Halmosi Róbert*

#### **Kardiológiai szempontból**

From a cardiological point of view

09:00–09:30 *Óváry Csaba*

#### **Neurológiai szempontból**

From a neurological point of view

09:30–09:45 **Szünet**/Break







2023. május 12. péntek  
11:40–12:40

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## Érdekességek a kardiális amiloidózisról

Interesting findings about cardiac amyloidosis

### Üléselnökök:

*Sepp Róbert*

*Pozsonyi Zoltán*

11:40–12:00 *Borbély Attila*

#### **Tévhitek és tények a kardiális amiloidózisról**

Misconceptions and facts about cardiac amyloidosis

12:00–12:20 *Takács Hedvig*

#### **A vad típusú ATTR-CM „megszelídítése”**

"Taming" of wild-type ATTR-CM

12:20–12:40 *Tóth Attila*

#### **Mit fedezhetünk fel képalkotókkal szívamiloidózis esetén?**

What can we discover with imaging modalities in cardiac amyloidosis?

12:40–12:50 **Szünet**/Break

# VÉDJE MEG AZ ÉLETET!

A FORXIGA TÖRZSKÖNYVEZÉSRE került a tünetekkel járó, krónikus SZÍVELÉGTLENSÉG TELJES SPEKTRUMÁBAN (HF<sub>r</sub>EF, HF<sub>mr</sub>EF, HF<sub>p</sub>EF) T2D ÉS NEM DIABÉTESZES FELNŐTT BETEGEKNÉL<sup>1-3</sup>



A FORXIGA igazoltan csökkenti a SZÍVELÉGTLENSÉG MIATTI HOSPITALIZÁCIÓ, ill. a NEFROPÁTHIA progressziójának kockázatát T2D betegeknél több CV kockázati tényező fennállása, vagy meglévő CV betegség esetén<sup>4</sup>



A FORXIGA AZ EGYETLEN SGLT2-gátló, amely bizonyította a CV halálozás szignifikáns csökkentését az ejekciós frakció teljes spektrumára vonatkozólag, krónikus szívelégtelenség esetén<sup>1,5-8\*</sup>



A FORXIGA az ELSŐ és EGYETLEN SGLT2-gátló, mely jóváhagyott indikációval rendelkezik a KRÓNIKUS VESEBETEGSÉG kezelésére T2D és nem diabéteszes felnőtt betegeknél  $\geq 25$  ml/perc GFR érték mellett<sup>1,6-8</sup>

#### FORXIGA® (dapagliflozin) 5 mg; 10 mg filmtableta

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos "alkalmazási előírás" teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis/](http://www.ogyei.gov.hu/)) vagy az Európai Gyógyszerügynökség ([www.ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu)) honlapokon. OGYEI honlapon keresztül történő elérési útvalon: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyilvántartások: Gyógyszer-adatbázis; szabadszavas keresésben a „FORXIGA” megadása, a „KERESÉS INDÍTÁSA”, EMA ikon vagy hiperlinkre történő kattintás.



Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!  
Forxiga alkalmazási előírás:  
[https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=90051](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=90051)  
[https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=90054](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=90054)

Készítmény megnevezése	Bruttó fogyasztói ár	Támogatás összege	Térítési díj	Emelt támogatási kategória	Indikációs pont
FORXIGA® 5 mg filmtableta, 30x	12 839 Ft	Társadalombiztosítási támogatással nem rendelkezik.			
FORXIGA® 10 mg filmtableta, 30x	12 839 Ft	8 987 Ft	3 852 Ft	70%	EU70 1.

Indikációváltás HF<sub>p</sub>EF: Procedure Number Forxiga: EMEA/H/C/002322/WS2299 (EC Decision: 03-Feb-2023).

A FORXIGA® 10 mg filmtableta a szívelégtelenség és krónikus vesebetegség indikációban TB támogatással nem rendelkezik.

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 útvalon: <http://www.neak.gov.hu>; SZAKMÁNAK; GYÓGYSZER/ GYÓGYÁSZATI SEGÉDZSKÖZ/ GYÓGYFÜRDŐ TÁMOGATÁSOK; Egészségügyi szakembereknek; PUBLIKUS GYÓGYSZERTÖRZS; VÉGLEGES TÖRZS.

Forrás: 2023. február 1-től érvényes NEAK Publikus Gyógyszerörz.

\* A DAPA-HF és a DELIVER vizsgálatok egy előre meghatározott, összesített elemzésében a FORXIGA szignifikánsan csökkentette a CV mortalitást és a bármely okból bekövetkező halálozást. Mindkét vizsgálat hozzájárult a hatáshoz.

**Rövidítések:** CKD=krónikus vesebetegség; T2D=2-es típusú diabétesz; ESRD: végstádiumú vesebetegség; CV=kardiovaszkuláris; GFR=glomerulus filtrációs ráta; SGLT2-gátló=nátrium-glükóz kotranszporter 2 gátló.

**Referencia:** 1. FORXIGA 10 mg filmtableta alkalmazási előírás; 2. McMurray JJV et al. N Engl J Med. 2019;381(21):1995-2008; 3. Solomon SD, et al. N Engl J Med. 2022;387(12):1089-1098. 4. Wiviott SD et al. N Engl J Med. 2019;380(4):347-357; 5. Jhund PS, et al. Nat Med. 2022;28(9):1956-1964; 6. Invokana 100 mg filmtableta alkalmazási előírás; 7. Jardiance 10 mg és 25 mg filmtableta alkalmazási előírás; 8. Steglatro 5 mg és 15 mg filmtableta alkalmazási előírás;

Melléklet/Nemkívánatos esemény/Minőségi panasz bejelentése és orvosszakmai kérdés esetén: +36 1 883 6500 vagy <https://contactazmedical.astrazeneca.com>

HU-6506. Lezárás dátuma: 2023.02.14

1117 Budapest, Aliz utca 4. B ép. 1. em., Tel: +36-1-883-6500, [www.astrazeneca.hu](http://www.astrazeneca.hu)



2023. május 12. péntek  
14:00–15:00

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM AZ ASTRAZENECA KFT. SZERVEZÉSÉBEN  
**Sikertörténet a szívelégtelenség komplex kezelésében**  
Success story in the complex treatment of Heart Failure

**Üléseknök:**

*Merkely Béla*

14:00–14:15 *Sepp Róbert*

**Új eredmények a HfpEF kezelésében**

New findings in the treatment of HFpEF

14:15–14:30 *Aradi Dániel*

**A CKD felismerése és jelentősége a szívelégtelenség kezelése esetén**

Recognition and significance of CKD in the treatment of Heart Failure

14:30–14:45 *Habon Tamás*

**A Szívelégtelenség diagnózisának és kezelésének új megközelítései**

New approaches to the diagnosis and treatment of Heart Failure

15:00–15:05 **Szünet**/Break



# — ÖSSZEILLŐ PÁROS ÚJ UTAKON —

**ATORVASTATIN + EZETIMIB**

ÚJ FIX KOMBINÁCIÓ A KOLESZTERINSZINT CSÖKKENTÉSÉRE



KÉSZÍTMÉNY MEGNEVEZÉSE	Bruttó fogyasztói ár (forint)	Emelt indikációhoz kötött támogatási összeg (forint)	Térítési díj emelt indikációhoz (90%) kötött támogatás esetén (forint)
CHOLEZTA 10 MG/10 MG FILMTABLETTA 30x	4124	3472	652
CHOLEZTA 10 MG/20 MG FILMTABLETTA 30x	4110	3663	447
CHOLEZTA 10 MG/40 MG FILMTABLETTA 30x	5567	5010	557
CHOLEZTA 10 MG/80 MG FILMTABLETTA 30x	6420	5778	642

**teva**



A Magyar Kardiológusok Társasága  
(MKT) kiemelt támogatója

Teva Gyógyszergyár Zrt. 4042 Debrecen, Pallagi út 13. Levelezési cím: 1385 Budapest, Pf. 860.  
Telefon: (1) 288-6400 Email: [info@teva.hu](mailto:info@teva.hu) További információk: [www.teva.hu](http://www.teva.hu) CARD-HU-00066  
Lezárás dátuma: 2022. szeptember 29.

2022. október 1-től érvényes árak. Az árak és támogatások a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) oldalon követhetők.  
Az alkalmazási előírás elérhető az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet gyógyszer adatbázisában. Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=197448](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=197448)





2023. május 12. péntek  
16:40–17:40

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM A TEVA GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN

**Egészséges ér(v)rendszerünk –  
fókuszban a prevenció 3 nézőpontból**

Healthy vascular system – focusing on prevention from 3 point of view

**Üléselnök:**

*Kiss Róbert Gábor*

16:40–17:00 *Járai Zoltán*

**Hypertonia**

Hypertension

17:00–17:20 *Aradi Dániel*

**Lipidológia**

Lipidology

17:20–17:40 *Kiss Róbert Gábor*

**Kardiológia**

Cardiology

17:40–17:45 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
11:50–12:50

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN

## A hatékony gastroprotekciónak szerepe a kardiovaszkuláris betegségek kezelésekor

The role of effective gastroprotection in the treatment of cardiovascular diseases

### Üléseknök:

*Becker Dávid*

11:50–12:05 *Aradi Dániel*

#### **TAG kezelés előnyei és veszélyei a kardiovaszkuláris betegségek kezelésekor**

Advantages and dangers of TAG's in the treatment of cardiovascular diseases

12:05–12:20 *Kiss Róbert Gábor*

#### **Antikoaguláns terápia kihívásai**

Challenges of anticoagulant therapy

12:20–12:35 *Herszényi László*

#### **Gastroprotekciónak jelentősége antitrombotikus kezelés során**

Importance of gastroprotection during antithrombotic treatment

12:35–12:50 *Járai Zoltán*

#### **Háziorvos és a kardiológus szerepe a konszenzusedokumentum céljainak megvalósításában**

The role of the general practitioner and the cardiologist in realizing the goals of the consensus document

12:50–13:00 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
14:45–15:45

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

SZIMPÓZIUM AZ AMGEN KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## Kardiovaskuláris kockázatcsökkentés és a lipid csökkentő terápiák aktuális kérdései

Current issues in cardiovascular risk reduction and lipid-lowering therapies

### Üléselnökök:

Tomcsányi János  
Kiss Róbert Gábor

14:45–15:15 *Michelle O'Donogh*

#### **Előrelépések a lipidkezelésben: bevált terápiák és új célok**

Advances in Lipid Management: established therapies and novel targets

15:15–15:45 *Aradi Dániel*

#### **Új szemlélet a lipidcsökkentő kezelésben az atherosclerotikus cardiovascularis események megelőzésére**

New perspectives in lipid lowering therapy to prevent atherosclerotic cardiovascular events

15:45–16:00 **Szünet**/Break

# PREDUCTAL® Prolong

trimeztidin 40 mg/80 mg retard kemény kapszula

**Gyors, hatékony angina csökkentés<sup>1,2</sup>**

**Napi 1x adagolás, jobb terápiahűség<sup>2</sup>**

# Ivabradine Anpharm®

ivabradin 5 mg/7,5 mg filmtableta

**Szívfrekvencia csökkentéssel a jobb életért<sup>3</sup>**



## PRETANIX®

1,5 mg indapamid retard filmtableta

## PRETANIX® Komb

4 mg perindopril-terc-butilamin  
+ 1,25 mg indapamid tableta

## PRETANIX® Komb Forte

8 mg perindopril-terc-butilamin  
+ 2,5 mg indapamid tableta

**Kardiorenális védelem metabolikus szindrómás hipertóniás betegeknek<sup>4</sup>**



1. Glezer M et al. *Cardiol Ther.* 2020;10.1007/s40119-020-00202-6. 2. Glezer M et al. *Cardiol Ther.* 2020;9(2):395-408. 3. Ekman I et al. *Eur Heart J.* 2011; 32(19): 2395-2404. 4. Farsang Cs. et al. *Adv Ther.* 2021; 38 (4): 1776-1790.

Gyógyszernev	Közfinanszírozás alapjául elfogadott ár (2023.03.01-től)	Támogatás típusa (2023.03.01-től)	Támogatás összege (2023.03.01-től)	Tértítési díj (2023.03.01-től)
PREDUCTAL MR 35 MG módosított hatóanyagleadású filmtableta, 60x	2 255 Ft	HFX EÜ50% 10.	526 Ft	1 729 Ft
PREDUCTAL Prolong 40 MG retard kemény kapszula, 30x	1 340 Ft	HFX EÜ50% 10.	301 Ft	1 039 Ft
PREDUCTAL Prolong 40 MG retard kemény kapszula, 90x	3 844 Ft	HFX EÜ50% 10.	902 Ft	2 942 Ft
PREDUCTAL Prolong 80 MG retard kemény kapszula, 30x	2 255 Ft	NOMIN EÜ50% 10.	1 128 Ft	1 127 Ft
PREDUCTAL Prolong 80 MG retard kemény kapszula, 90x	6 616 Ft	NOMIN EÜ50% 10.	3 308 Ft	3 308 Ft
IVABRADINE ANPHARM 5 MG filmtableta, 56x	5 601 Ft	HFX EÜ90% 34.	4 709 Ft	892 Ft
IVABRADINE ANPHARM 7,5 MG filmtableta, 56x	7 254 Ft	HFX EÜ90% 34.	5 940 Ft	1 314 Ft
PRETANIX 1,5 MG retard filmtableta 30x	1 096 Ft	NT	0 Ft	1 096 Ft
PRETANIX KOMB 4 MG/1,25 MG tableta, 30x	1 899 Ft	KOMBI 80%	679 Ft	1 220 Ft
PRETANIX KOMB FORTE 8 MG/2,5 MG tableta, 30x	2 264 Ft	HFX 80%	1 208 Ft	1 056 Ft



Ivabradine Anpharm

A hatályos Alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Európai Gyógyszerügynökség (www.ema.europa.eu) honlapján az alábbi helyen:  
<https://www.ema.europa.eu/medicines/human/EPAR/ivabradine-anpharm/product-information-section>.



Preductal Prolong



Preductal Prolong  
MR



Pretanix



Pretanix  
Komb



Pretanix  
Komb Forte

A hatályos Alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján (www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis).





2023. május 12. péntek  
17:30–18:30

Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2

SZIMPÓZIUM A SERVIER HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## **Egy betegség két arca – esetbemutatás a kardiovaszkuláris kontinuum mentén a krónikus koronária szindrómától a krónikus szívelégtelenségig**

Two sides of the same story – case report along the cardiovascular continuum from chronic coronary syndrome to chronic heart failure

### **Üléselnök:**

*Tomcsányi János*

17:30–17:50 *Tomcsányi János*

#### **Krónikus koronária ischaemia konzervatív kezelésének aktualitásai egy beteg eset kapcsán**

Actualities of optimal medical treatment of chronic coronary ischaemia presented through a patient case

17:50–18:10 *Aradi Dániel*

#### **Krónikus koronária ischaemia intervenciók kezelésének aktualitásai ugyanazon beteg esete kapcsán**

Actualities of interventional treatment of chronic coronary ischaemia presented through the same patient case

18:10–18:30 *Nyolczas Noémi*

#### **Hogyan szabjuk személyre az ischaemiás etiológiájú krónikus szívelégtelen beteg kezelését a napi gyakorlatban?**

How do we put into practice the personalized management of a chronic HF patient with ischaemic etiology?



2023. május 12. péntek  
10:25–10:55

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM AZ ASTRAZENECA KFT. SZERVEZÉSÉBEN  
„Kettős TAG kezelés gyakorlati kérdései ACS után” –  
kerekasztal megbeszélés  
"Practical considerations in DAPT after ACS"

**Üléselnök:**

*Komócsi András*

10:25–10:35 *Piróth Zsolt*

**Kerekasztal-beszélgetés**

10:35–10:45 *Édes István Ferenc*

**Kerekasztal-beszélgetés**

10:45–10:55 *Vorobcsuk András*

**Kerekasztal-beszélgetés**

10:55–11:10 **Szünet/Break**



2023. május 12. péntek  
11:10–11:40

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM AZ ASTRAZENECA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## A COPD megközelítése a kardiológus és a pulmonológus szemszögéből

COPD from the cardiologist and the pulmonologist point of view

11:10–11:25 *Kiss Róbert Gábor*

### **Kerekasztal-beszélgetés**

Round table discussion

11:25–11:40 *Müller Veronika*

### **Kerekasztal-beszélgetés**

Round table discussion

11:40–11:50 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
11:50–12:50

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM A TWINMED KFT. SZERVEZÉSÉBEN  
**Paradigmaváltás a ritmuszavarok eszközös kezelésében**  
A paradigm shift of arrhythmic device therapy

**Üléseknökök:**

Gellér László  
Csanádi Zoltán

11:50–12:10 Szegedi Nándor

**Impulzusmező Abláció (PFA) hatásmechanizmusa, hazai tapasztalatok  
pitvarfibrilláció ablációban**

Mechanism of action of Pulsed Field Ablation (PFA), national experiences in atrial fibrillation ablation

12:10–12:30 Gellér László

**Impulzusmező Abláció (PFA) komplex esetekben**

Pulsed Field Ablation (PFA) in complex cases

12:30–12:50 Som Zoltán

**Az S-ICD korszerű beültetési technikája**

The up-to-date implantation technique of the S-ICD

12:50–13:00 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
18:20–19:00

Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux

SZIMPÓZIUM A ST. JUDE MEDICAL COORDINATION CENTER BV, ABBOTT SZERVEZÉSÉBEN

## **Terápiás lehetőségek előrehaladott szívelégtelenségben**

Therapeutic options in advanced heart failure

### **Üléseelnökök:**

*Merkely Béla*

*Hartyánszky István*

18:20–18:40 *Sax Balázs*

### **Korai referálás, optimális betegkiválasztás előrehaladott szívelégtelenségben**

Early referral, optimal patient selection in advanced heart failure

18:40–19:00 *Hartyánszky István*

### **Újdonságok a tartós LVAD kezelés területén**

Novelties in the field of durable LVAD treatment

# ÉBRESSZE RÁ BETEGEIT A LEHETŐSÉGRE

**RYBELSUS<sup>®</sup>** ▼ **kezeléssel**  
**2-es típusú felnőtt cukorbetegéknél:**



**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<sup>1</sup>**

**RYBELSUS<sup>®</sup>**  
szemaglutid tabletta

▼ Ez a gyógyszer fokozott felügyelet alatt áll, mely lehetővé teszi az új gyógyszerbiztonsági információk gyors azonosítását. Az egészségügyi szakembereket arra kérjük, hogy jelentsenek 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: Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, Postafiók 450, H-1372 Budapest; honlap: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu).

**Referencia:** 1. RYBELSUS<sup>®</sup> alkalmazási előírás 2. Pratley 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

HU23RYB00014 - 2023-03-22



Novo Nordisk Hungária Kft. | 1117 Budapest, Buda-part 2. 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)

**RYBELSUS<sup>®</sup>**  
szemaglutid tabletta

2023. május 12. péntek  
08:30–09:30

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

SZIMPÓZIUM A NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## **Kórlefolyást módosító antidiabetikus kezelés:**

### **Fókuszban a GLP-1 receptor agonista terápia**

Disease modifying antidiabetic treatment:

Focusig on GLP-1 receptor agonist therapy

#### **Üléseelnök:**

*Merkely Béla*

08:30–08:50 *Aradi Dániel*

#### **GLP-1-RA kezelés előnye diabéteszes coronaria-betegekben**

Benefit of GLP-1-RA treatment in diabetic patients with coronary artery disease

08:50–09:10 *Nardai Sándor*

#### **GLP-1-RA kezelés előnye cerebrovaszkuláris aspektusból**

Benefit of GLP-1-RA treatment from cerebrovascular aspect

09:10–09:30 *Kolossváry Endre*

#### **GLP1-RA kezelés előnye a perifériás érbetegség tükrében**

Benefit of GLP1-RA treatment in the light of peripheral arterial disease

09:30–09:40 **Szünet**/Break

# OBEZITÁS

## Változtassunk rajta időben!



Saxenda®  
a testsúly csökkentésére  
engedélyezett  
egyetlen GLP-1 RA.<sup>1,2\*</sup>

**BNO E6690 - Elhízás, k.m.n**  
**„V” - Orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer.**

\*A Saxenda® a testtömeg csökkentésére kiegészítő kezelésként szolgál a fokozott fizikai aktivitás, valamint felnőtt betegek esetében a csökkentett kilokalória tartalmú étrend, serdülők (≥12 év) esetében pedig az egészséges táplálkozás mellett.<sup>1</sup> A Saxenda® az egyetlen GLP-1 RA, amely elérhető Magyarországon a testsúly csökkentésére.<sup>2</sup>

További részleteket az alkalmazási előírás 4.1 pontja tartalmaz.

A modellek illusztrációs célt szolgálnak.

Referencia: 1. Saxenda® alkalmazási előírás 2. <http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis> (Elérés dátuma: 2023.02.27.)

**A GYÓGYSZER NEVE:** Saxenda® 6 mg/ml oldatos injekció előretöltött injekciós tollban

**MINŐSÉGI ÉS MENNYISÉGI ÖSSZETÉTEL:** 6 mg liraglutidot\* tartalmaz 1 ml oldatban.

18 mg liraglutidot tartalmaz 3 ml-ben, előretöltött injekciós tollként.

\*humán glükagonserű peptid-1- (GLP-1) analóg, rekombináns

DNS-technológiával Saccharomyces cerevisiae-ben előállítva.

**GYÓGYSZERFORMA:** Oldatos injekció. Tiszta és színtelen vagy csaknem színtelen, izotóniás oldat; pH = 8,15.



**A KÉSZÍTMÉNY RENDELÉSE ELŐTT KÉRJÜK, OLVASSA EL A HATÁLYOS TELJES ALKALMAZÁSI ELŐÍRÁST!**

A hatályos alkalmazási előírás teljes szövege megtalálható az Európai Gyógyszerügynökség honlapján:

<https://www.ema.europa.eu/medicines/human/EPAR/Saxenda#product-information-section>

Megjegyzés: A QR kód a készítmény oldalára mutat. A magyar nyelvű alkalmazási előírás ezen az oldalon a Product information szakasz első lenyíló listájában (Available languages), a Hungarian szóra kattintva érhető el.

**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: Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, Postafiók 450, H-1372 Budapest; honlap: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu).

**TÁMOGATÁSSAL, ÁRRAL VALAMINT RENDELHETŐSÉGGEL KAPCSOLATOS INFORMÁCIÓ:**

A Saxenda® 6 mg/ml oldatos injekció előretöltött injekciós tollban osztályozási besorolása: „V” - Orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer. Társadalombiztosítás által elfogadott árral és támogatással nem rendelkezik.

A Saxenda® a Novo Nordisk A/S, Dánia védjegye. © 2023 Novo Nordisk A/S



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)  
HU23SX00007 2023-03-24

**Saxenda®**  
liraglutid injekció



2023. május 12. péntek  
11:20–12:20

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

SZIMPÓZIUM A NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT. OBEZITÁS ÜZLETÁGÁNAK SZERVEZÉSÉBEN

**Paradigmaváltás: Legyen részese!**  
Changing Treatment Paradigm: Be part of it!

**Üléseknök:**

*Simonyi Gábor*

11:20–11:50 *Harangi Mariann*

**A viscerális zsírszövet kardiometabolikus jelentősége**

Visceral adipose tissue in cardiometabolic perspective

11:50–12:20 *Sárszegi Zsolt*

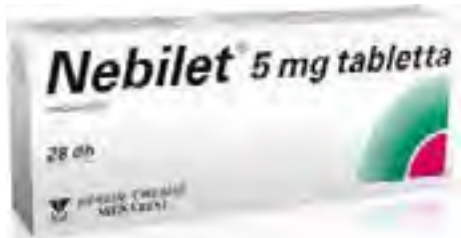
**Miért és mikor kezeljük az elhízással élő betegeinket?**

Why and when to treat our patients living with obesity?

12:20–12:30 **Szünet**/Break



# AZ ÉLHETŐBB MINDENNAPOKÉRT\*1



## Mikronizált gyógyszerformulájú<sup>2</sup>

## Nebilet az esszenciális hipertónia kezelésére<sup>3\*\*</sup>

Terápiás javallat:<sup>4</sup>

Hipertónia: Esszenciális hipertónia kezelése,<sup>4</sup>  
Kronikus szívelégtelenség; Stabil, enyhe illetve középsúlyos  
kronikus szívelégtelenség kezelése a standard terápia kiegészí-  
téseként idős korú (70 éves és idősebb) betegeknél.<sup>4</sup>

\*Enyhe illetve középsúlyos hipertóniában a nebivolal alkalmazása során az életminőség („Quality of life” = QoL) javulását figyelték meg.<sup>1</sup>

\*\*Multicentrikus vizsgálat. N=6356 közepesen súlyos hipertóniás beteg. Nebivolal 5-10 mg/nap. Elsődleges végpontok: hatékonyság, biztonságosság, fizikai terhelhetőség értékelése a vizsgálat 6 hete során.<sup>2</sup>

### Nebilet® 5 mg tabletta

Kiadhatóság: Kizárólag orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer. **Bővebb információért, a mellékhatások, ellenjavallatok és az alkalmazással kapcsolatú óvintézkedések teljes listájáért, 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. Elérési útvonal: <https://ogyei.gov.hu/>; ADATBÁZISOK, NYILVANTARTÁSOK; Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve, a „KERESÉS INDÍTÁSA”, a találatok oldalán ikonra kattintás, majd az ikonra kattintás. Alkalmazási előírás dátuma: 2022.01.10. Térítési díj: Nebilet tabletta 28x; 976 Ft (közfinanszírozás alapjául elfogadott ár: 1377 Ft, a normatív támogatás összege: 401 Ft. Az árinformációk a jelen anyag lezárásának időpontjában érvényesek. **Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a <http://neak.gov.hu> honlapon található információkat.** Elérési útvonal: <http://neak.gov.hu> >szakmának; gyógyszer/gyse/gyógyfürdő > egészségügyi szakembereknek > publikus gyógyszerterítés > végleges törzs > Publikus gyógyszerterítés – lakossági tájékoztató.

**Hivatkozások:** 1. M.P. Hermans et al. Quality of life and efficacy of nebivolol in an open-label study in hypertensive patients. The QoL<sub>AN</sub> study, Blood Pressure, 2009; 18 (Ther Suppl 1): 5-14. 2. Magyar Szabadalmi Hivatal: Szabadalmi bejelentés lajstromszáma: 221 848 B1; címe: Mikronizált nebivolol tartalmazó gyógyszerati készítmények 3. T. J. Cleophas et al. The beta blocker nebivolol and exercise capacity in patients with mild hypertension, Perfusion 2004; 17: 302-304. 4. Nebilet® 5 mg tabletta alkalmazási előírás (2022.01.10.).



Ez az anyag kizárólag egészségügyi szakembereknek szánt, vényköteles gyógyszerre vonatkozó információkat tartalmaz.

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=13035](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=13035)

A dokumentum lezárásának időpontja: 2023.04.11.

A dokumentum érvényességi ideje: 2025.04.11.

HU-NEB-06-2023-V01-digital-#36045



**BERLIN-CHEMIE  
MENARINI**

Innovációval az életminőség javításáért.

**Berlin-Chemie/A. Menarini Kft.**

1087 Budapest, Hungária krt. 30/A.

Tel.: +361 799 7320



3. május 12. péntek  
12:30–13:30

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

SZIMPÓZIUM A BERLIN-CHEMIE/A. MENARINI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## Hipertónia és nefroprotekción – betegút, klinikustól az alapellátásig

Hypertension and nephroprotection – patient journey, from clinician to  
primary care

### Üléselelnök:

*Barna István*

12:30–12:50 *Barna István*

#### **Hipertónia kezelése klinikai környezetben**

Treatment of hypertension at the clinic

12:50–13:10 *Czirok Szabina*

#### **A vesebetegség és a hipertónia kapcsolata**

The relationship between kidney disease and hypertension

13:10–13:30 *Békássy Szabolcs*

#### **Az alapellátás preventív szerepe**

The preventive role of primary care

13:30–13:40 **Szünet**/Break



**LARESIN**  
olmezzartán-medoxomil

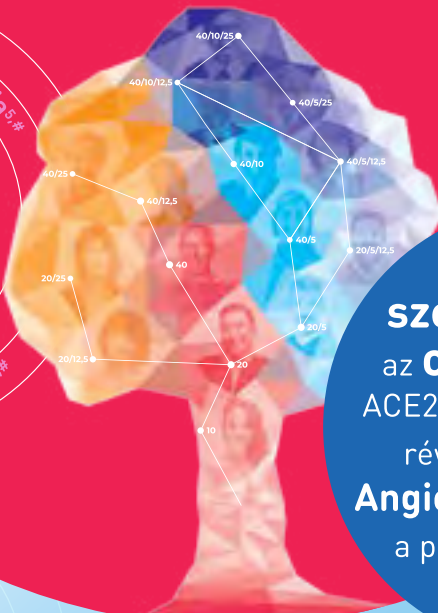


**DUACTAN**  
olmezzartán-medoxomil | amlodipin



**DUACTAN HCT**  
olmezzartán-medoxomil | amlodipin | hidroklorotiazid

# AT II antagonistista<sup>1</sup> Inverz agonista<sup>2</sup>



**ACE szerű hatásával az olmezzartán az ACE2 expresszió fokozása révén hidrolizálja az Angiotenzin II-t növelve a plazma Ang-(1-7) szintjét<sup>3</sup>**



Laresin 10 mg és 20 mg filmtableta alkalmazási előírás. Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását, amelyet a QR-kód leolvassásával ér el.



Duactan 20 mg/5 mg filmtableta és a Duactan 40 mg/5 mg filmtableta, Duactan HCT 40 mg/5 mg/12,5 mg filmtableta, Duactan HCT 40 mg/10 mg/12,5 mg filmtableta alkalmazási előírás. Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását, amelyet a QR-kód leolvassásával ér el.

\*: Szisztematikus áttekintés olyan vizsgálatokban, ahol az angiotenzin II AT1 receptor antagonisták vérnyomáscsökkentő hatását legalább 24 órás ambuláns monitorozással mérték [forrás: MEDLINE]. A végső vizsgálati csoport 36 publikációt tartalmazott, összesen 47 betegcsoport kapott ARB-t monoterápiában, 10 placebo, 10 amlodipint és 5 enalaprit. Az alacsony és magas dózisok a következők voltak: lozzartán 50-100 mg/nap, valzartán 80-160 mg/nap, irbezartán 150-300 mg/nap, candesartán 8-16 mg/nap, telmizartán 40-80 mg/nap, eprozzartán 600-900 mg/nap, olmezzartán 20-40 mg/nap. A klinikai és ambuláns vérnyomáscsökkentő hatását az alábbi szempontok szerint vizsgálták: 24 órás hatás, nappali és éjszakai hatás és az utolsó 4 órás periódus során mért hatás. Az értékeket a kor, nem, résztvevők száma és a kezdeti vérnyomás alapján korrigálták.\* #: Egy keresztet vizsgálatban napi 40 mg olmezzartán és napi 80 mg telmizartán vérnyomáscsökkentő és metabolikus hatását hasonlították össze olyan 20 év feletti és 80 év alatti, 2-es típusú cukorbetegségben és magas vérnyomásban szenvedő betegekkel (n=36), akik nem értek el a 130/80 Hgmm alatti céltértéket 40 mg/nap olmezzartánnal vagy 80 mg/nap telmizartánnal végzett kezelést követően 8 hétig vagy tovább. Az elsődleges végpont a vérnyomáscsökkentés mértéke volt, míg a másodlagos végpont a BMI, a glükóz metabolizmus paraméterei, a nagy molekulatömegű adiponektin, a rendkívül érzékeny C-reaktív fehérje és a lipid metabolizmus. Minden paramétert a 0, 12, és 24. héten mérték.\*

**Hivatkozások:** 1. Laresin alkalmazási előírás 2022.04.17. 2. Miura S. et al, THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY VOL. 281, NO. 28, pp. 19288–19295, July 14, 2006 3. Agata J et al, Hypertension Research volume 29, pages865–874 [2006] 4. Fabia MJ et al; J Hypertens. 2007;25(7):1327-1336 5. Arao T, et al, Endocr J, 2013;60(5):563-570. A hatályos „alkalmazási előírás” teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/] honlapon. OGYÉI honlapon keresztül történő elérésű útval: https://ogyei.gov.hu. ADATBÁZISOK, NYILVÁNTARTÁSOK; Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve [gyógyszeresalad keresés esetén: szabadszavas keresésben a termék „Brand név” megadásával], a „KERESÉS INDÍTÁSA”; ikonra vagy hiperlinkre történő kattintás. Kiadhatóság: Kizárólag orvosi rendelvényre kiadható gyógyszer [V]. **Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció. Kérjük, ne tegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá!**

HU-OLM-05-2023-001-digital-#35998  
A dokumentum lezárásának időpontja: 2023.04.06.  
A dokumentum érvényességi ideje: 2025.04.06.

**BERLIN-CHEMIE  
MENARINI**  
Innovációval az életminőség javításáért.

**Berlin-Chemie/A.Menarini Kft.**  
1087 Budapest, Hungária krt. 30/A.  
Tel.: +361 799 7320



2023. május 12. péntek  
16:00–17:00

Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin

SZIMPÓZIUM A BERLIN-CHEMIE/A. MENARINI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## A kétélű kard a hipertónia kezelésében

The double-edged sword in the treatment of hypertension

### Üléselnök:

*Tomcsányi János*

16:00–16:20 *Tomcsányi János*

#### **2 pengével nagyobb az esély a páston**

The chance is better with two blades on the fencing piste

16:20–16:40 *Benczúr Béla*

#### **Fegyvercsere a döntő asszóra**

Change of weapons for the final asso

16:40–17:00 *Piczko Katalin*

#### **Az „így szoktuk” helyett kinyílás, befogadás, fejlődés**

Instead of "that's how we used to" there is openness, acceptance, and development

17:00–17:15 **Szünet**/Break



2023. május 12. péntek  
14:25–15:25

Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán + Onix

SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## Dilemmák a vénás thromboembóliák antikoaguláns kezelésében

Dilemmas in anticoagulation for VTE

### Üléseknök:

Járai Zoltán

14:25–14:45 *Kolossváry Endre*

#### **Milyen hosszan kezeljük VTE-s betegeinket?**

How long to treat our VTE patients?

14:45–15:05 *Vass Andrea*

#### **Mely tumoros betegeknél lehet a NOAC előnyös választás?**

Which cancer patient with VTE can benefit from NOAC treatment?

15:05–15:25 *Szabó Gergely*

#### **Hogyan segítik a való élet adatok a mindennapi gyakorlatot?**

How can RWE support our daily practice?

15:25–15:35 **Szünet**/Break



2023. május 13. szombat  
10:15–11:45

Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1

SZIMPÓZIUM A KRKA MAGYARORSZÁG KERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## A kombinációs terápiák szerepe 2023-ban

The role of combination therapies in 2023

### Üléseknök:

*Aradi Dániel*

10:15–10:45 *Benczúr Béla*

#### **Hármas kombinációk jelentősége a célérték elérésben**

The relevance of triple combinations to reach the target value

10:45–11:15 *Barna István*

#### **Beteg-együtműködés a hipertóniában**

Patient compliance in hypertension

11:15–11:45 *Aradi Dániel*

#### **Hatékony lipidcsökkentő kezelések kardiovaszkuláris előnyei: kinek, mennyire, mivel?**

The cardiovascular benefits of efficient lipid lowering therapies: for whom, on what level and in which way?

11:45–12:00 **Szünet**/Break





# **Kongresszusi előadáskivonatok**

## Abstracts



# 1357 EXTRA PILLANAT

MERT ÖN VÉDI NVAF-BAN SZENVEDŐ BETEGEIT

A Xarelto®-val nem csupán a stroke és a kardiovaszkuláris halálozás ellen védheti meg betegeit,<sup>1,2,\*</sup> de biztosíthatja számukra a vesefunkció jobb megőrzését is a KVA-hoz képest.<sup>3,4</sup> Így ők arra koncentrálhatnak, ami igazán számít...

Stroke és szisztémás embólia megelőzése olyan felnőtt betegeknél, akik nonvalvuláris pitvarfibrillációban (NVAF) szenvednek, és akiknél egy vagy több kockázati tényező áll fenn, például pangásos szívelégtelenség, magas vérnyomás,  $\geq 75$  éves életkor, diabetes mellitus, korábbi stroke vagy tranzienis ischaemiás attack.<sup>3</sup>

\* Az adatok a ROCKET AF vizsgálat diabéteszes beteg alcsoportjából származnak és nem jellemzik az egész betegkorhorszot. (N=5.695)

A ROCKET AF vizsgálat teljes populációjában nem tapasztaltak szignifikáns különbséget a kardiovaszkuláris halál végpontban<sup>1</sup> vagy a súlyos vagy nem súlyos vérzésből álló elsődleges biztonságossági végpontban a warfarinhoz képest.<sup>1</sup>

† Vaszkuláris halálként közölve a publikációban, Bansilal és mtsai. 2015.<sup>2</sup>

CV: kardiovaszkuláris; NVAF: non-valvuláris pitvarfibrilláció; KVA: K-vitamin antagonistá.

#### Irodalom:

1. Patel MR, et al. *N Engl J Med.* 2011;365:883–891. 2. Bansilal S, et al. *Am Heart J.* 2015;170:675–682.e8. 3. Yao X, et al. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70:2621–2632. 4. Bonnemeier H, et al. Comparative safety and effectiveness of non-vitamin K oral anticoagulants vs phenprocoumon in patients with non-valvular atrial fibrillation and renal disease – results from the RELOADED Study. *ESOC 2019, 22–24 May; Milan, Italy. Abstract AS25-066.* <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2396987319845581>. 5. Xarelto® (rivaroxaban). Az Európai Bizottság által jóváhagyott alkalmazási előírás 2022.12.05.

#### Xarelto® 15 mg / 20 mg filmtabletta

Hatóanyag 15 mg és 20 mg rivaroxaban filmtablettánként.

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján.

15 mg: [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=74129](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=74129)

20 mg: [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=74130](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=74130)

Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat.

Készítmény megnevezése	Kiszámlálás	Bruttó fogyasztói ár (Ft)	Emelt támogatási összeg (Ft)	Térítési díj emelt támogatás esetén (Ft)	Emelt támogatási kategória (%)	EU 70 pontok
XARELTO 10 MG FILMTABLETTA	10x	7 419 Ft	5 193 Ft	2 226 Ft	70	27
XARELTO 10 MG FILMTABLETTA	30x	20 179 Ft	14 125 Ft	6 054 Ft	70	27
XARELTO 10 MG FILMTABLETTA	5x	3 828 Ft	2 680 Ft	1 148 Ft	70	27
XARELTO 15 MG FILMTABLETTA	28x	18 903 Ft	13 232 Ft	5 671 Ft	70	26, 28
XARELTO 20 MG FILMTABLETTA	28x	18 903 Ft	13 232 Ft	5 671 Ft	70	26, 28

Forgalomba hozatali engedély jogosultja: Bayer AG 51368 Leverkusen Németország

Kérdéseivel forduljon a gyógyszer helyi forgalmazójához:

Bayer Hungária Kft.

Budapest 1117 Dombóvári út. 26.

Tel: 1-487-4100

[www.bayer.co.hu](http://www.bayer.co.hu)

Egészségügyi szakember számára készült kiadvány.

A Bayer a gyógyszerei alkalmazását a hatályos alkalmazási előírás szerint ajánlja.

Bővebb információért kérjük látogasson el a [www.baymedinfo.hu](http://www.baymedinfo.hu) oldalra.

A dokumentum lezárásának dátuma: 2023.03.30.

PP-XAR-HU-0586-2

Az első ORÁLIS direkt Xa faktor inhibitor  
**Xarelto®**  
rivaroxaban  
Több betegét véd - egyszerűen

## A jobb kamrai strain és a haemodinamikai paraméterek összefüggése pulmonalis artériás hipertóniás betegeknél

Csadi Róbert<sup>1</sup>, Morvai-Illés Blanka<sup>2</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, ifj. Sággy László<sup>3</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** pulmonalis artériás hipertónia, jobb szívfél katéterezés, jobb kamrai strain

**Bevezetés:** A pulmonalis artériás hipertónia (PAH) rapidan progressiól kórkép, mely jobb kamra (RV) elégtelenséghez és gyakran halálhoz vezet. A PAH kezelésében elengedhetetlen a rizikóbecslő skála alkalmazása. Az érvényben lévő irányelv számos képalkotó paramétert javasol a PAH szűrése és rizikóstratifikáció céljából. A jobb kamrai 2 dimenziós speckle tracking alapú strain (RVS) egy ígéretes paraméter a rizikóprofil kialakításában, mivel kevésbé szögfüggő, kismértékben befolyásolja a töltöttségi állapot és megfelelően reprodukálható.

Kutatásunk során az invazív haemodinamikai paraméterek és a szimultán mért RV globális (RVGLS) és RV szabad fal strain (RVDFWS) összefüggését tanulmányoztuk.

**Módszerek:** Prospektív kohorsz vizsgálatunkba összesen 17 idiopátiás és szisztémás sclerosishoz kapcsolódó PAH (54±15 év, 89% nő) beteget vontunk be. Minden betegnél jobb szívfél katéterezést végeztünk. A vizsgálatnál szimultán transthoracalis echocardiographia történt, ahol a felvételek készítésekor különös figyelmet fordítottunk a standard nulla referencia szint és az aszepszis szabályainak betartására.

**Eredmények:** Az RVGLS erős korrelációt mutatott az invazívan mért RV szisztolés- és átlagnyomással ( $p < 0,005$ ,  $r = 0,8$  és  $p < 0,05$ ,  $r = 0,73$ ). Szintén erős korrelációt tapasztaltunk az RVGLS és a pulmonalis artériás átlagnyomás (mPAP), valamint a pulmonalis vaszkuláris rezisztencia (PVR) között ( $p < 0,005$ ,  $r = 0,749$ , és  $p < 0,005$ ,  $r = 0,005$ ). Az RVGLS korrelált továbbá az NT-proBNP szinttel ( $p < 0,05$ ,  $r = 0,58$ ), ám érdekes módon az RVFWS és az invazívan mért paraméterek között nem találtunk összefüggést.

**Következtetés:** Vizsgálatunkban az RVGLS jól korrelált a szimultán mért invazív haemodinamikai paraméterekkel. Az RVFWS nem mutatott összefüggést a jobb szívfél katéterezés során mért értékekkel. Ez a megfigyelés az emelkedett PVR és mPAP okozta globális jobb kamra diszfunkcióra utalhat.

## The relationship between RV strain and haemodynamic parameters in patients with pulmonary arterial hypertension

Róbert Csadi<sup>1</sup>, Blanka Morvai-Illés<sup>2</sup>, Saddik Jdid Mahmoud<sup>1</sup>, László ifj. Sággy<sup>3</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

<sup>2</sup>University of Szeged, Family Medicine Department

<sup>3</sup>University of Szeged, Szeged

**Keywords:** pulmonary arterial hypertension, right heart catheterisation, right ventricular strain

**Background:** Pulmonary arterial hypertension (PAH) is a rapidly progressive disease leading to right ventricular (RV) failure and death. Risk stratification is crucial for patient management. The guideline recommends several imaging parameters for screening and risk stratification. Right ventricular 2-dimensional speckle tracking strain (RVS) is a promising parameter, as it is angle-independent, less load-dependent, and highly reproducible.

We aimed to determine the relationship between invasive haemodynamic parameters and simultaneously measured RV global (RVGLS) and RV free wall strain (RVFWS).

**Methods:** A single-centre prospective cohort of 17 patients with idiopathic and systemic sclerosis-related PAH (54±15 years, 89% female) who were consecutively enrolled. Right heart catheterisation was performed in all patients according to the recommendation of the recent guideline. The patients underwent simultaneous transthoracic echocardiography, complying with the rules of asepsis, and also, particular attention was paid to the standard zero reference level during the recordings.

**Results:** The RVGLS showed a strong correlation with systolic and mean pressure measured invasively in the RV ( $p < 0,005$ ,  $r = 0,8$  and  $p < 0,05$ ,  $r = 0,73$ ). Also observed was a strong correlation between RVGLS and mean pulmonary arterial pressure (mPAP) and pulmonary vascular resistance (PVR) ( $p < 0,005$ ,  $r = 0,749$ , and  $p < 0,005$ ,  $r = 0,005$ ). RVGLS correlated with NT-proBNP level ( $p < 0,05$ ,  $r = 0,58$ ), interestingly, we did not find a relationship between RVFWS and invasively measured parameters.

**Conclusion:** In our cohort of patients with PAH, RVGLS correlates well with simultaneously measured haemodynamic parameters. RVFWS was not shown to have a relationship with RHC parameters. The observation highlights the importance of global RV dysfunction caused by elevated PVR and mPAP.

## A jobb kamrai munka értékelése prekapilláris pulmonális hipertóniában

Csósza Györgyi<sup>1</sup>, Dinya Elek<sup>2</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>3</sup>, Lázár Zsófia<sup>1</sup>, Müller Veronika<sup>1</sup>, Karlócai Kristóf András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Digitális Egészségtudományi Intézet

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** Prekapilláris pulmonális hipertónia, jobb kamrai munka, RVSWI

A klinikai gyakorlatban a jobb kamra (JK) funkcióját több paraméter együttes vizsgálatával lehet értékelni. A right ventricular stroke work index (RVSWI) a JK erejét, munkabíró képességét jellemző paraméter, amely jobbszívfél katéterezés (RHC) során nyert adatokból kalkulálható. Vizsgálatunk célja a RVSWI meghatározása prekapilláris pulmonális hipertóniában (PH). A SE Pulmonológia Klinika PH centrumában 2020.01.01 és 2022.12.31 között 71 betegnél 75 esetben végeztük RHC-t prekapilláris PH miatt. 4 betegnél kontroll vizsgálat is történt. A betegek (25 férfi, 46 nő) átlag életkora 58,5±14,2 év. 47 esetben PAH-t, 28 esetben CTEPH-t volt a diagnózis. 11 további esetben nem igazolódott PH, így ezeket kontroll csoportba soroltuk (2 ffi, 9 nő, átlag életkor 62,6±11,4 év). Az Eredményeket retrospektíven elemeztük. PH-ban a nemek között az RVSWI értékekben nincs eltérés (férfiak: n=25, 17,3±7,2 vs. nők: n=46, 17,1±7,1 g/m/beat/m<sup>2</sup>, p=0,944). PH-ban a RVSWI szignifikánsan magasabb a kontroll csoporthoz képest (16,7±5,9 vs. 7,2±1,9 g/m/beat/m<sup>2</sup>; p<0,05). A RVSWI korrelációt mutat a pulmonális vaszkuláris rezisztenciával (p<0,001, rs=0,428) valamint a pulmonális vaszkuláris compliance értékkel (p<0,05, rs=0,293). A betegek között alacsony és magas RVSWI csoportokat hoztunk létre (magas ≥20,6 g/m/beat/m<sup>2</sup>, n=19). A magas RVSWI csoportban az NT-proBNP szint szignifikánsan alacsonyabb volt (943,9 range: 17-5557 pg/ml vs. 2047,5 range: 22-10013 pg/ml, p<0,05), valamint több beteg volt jobb funkcionális állapotban (FC I-II/III-IV 11/17 vs. 8/40; p<0,05), mint az alacsony RVSWI csoportban. Magasabb RVSWI érték a JK jobb erőnlétét mutatja és jobb funkcionális állapottal és kompenzáltabb keringéssel jár. A RVSWI értéke alkalmas lehet a JK funkció követésére és önálló végpontként is szolgálhat. A paraméter prognosztikai értékének meghatározásához további, longitudinális vizsgálatok szükségesek.

## Evaluation of right ventricular stroke work in precapillary pulmonary hypertension

Györgyi Csósza<sup>1</sup>, Elek Dinya<sup>2</sup>, Zsolt Rozgonyi<sup>3</sup>, Zsófia Lázár<sup>1</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, Institute of Digital Health Sciences

<sup>3</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** Pulmonary hypertension, right ventricular stroke work

In clinical practice, the function of the right ventricle (RV) can be evaluated by examining several parameters together. The right ventricular stroke work index (RVSWI) is a parameter characterizing the strength of the RV, which can be calculated from right heart catheterization data. The aim of our study is to determine RVSWI in precapillary pulmonary hypertension (PH).

In the PH center of the SE Pulmonology Department, between 01.01.2020 and 31.12.2022, we performed RHC for precapillary PH in 71 patients, in 75 cases. A control examination was also performed in 4 patients. The average age of the patients (25 men, 46 women) was 58.5±14.2 years. PAH was diagnosed in 47 cases and CTEPH in 28 cases. PH was not confirmed in 11 cases, so we classified them in the control group (2 men, 9 women, age 62.6±11.4 years). The Results were analysed retrospectively. In PH, there is no difference in RVSWI values between the sexes (men: N=27, 17.3±7.2 vs. women: N=49, 17.1±7.1 g/m/beat/m<sup>2</sup>). In PH, RVSWI is higher compared to the control group (16.7±5.9 vs. 7.2±1.9 g/m/beat/m<sup>2</sup>; p<0.05). RVSWI shows a correlation with pulmonary vascular resistance (p<0.001, rs=0.428) and pulmonary vascular compliance (p<0.05, rs=0.293). Low and high RVSWI groups were created among the patients (high ≥20.6 g/m/beat/m<sup>2</sup>, n=19). In the high RVSWI group, the NT-proBNP level was significantly lower (943.9 range: 17-5557 pg/ml vs 2047.5 range: 22-10013 pg/ml), and more patients had a better functional status (FC I-II/ III-IV 11/17 vs 8/40; p<0.05) compared to the low RVSWI group.

A higher value indicates better RV strength and is associated with better functional status and more compensated circulation. The value of RVSWI can be suitable for monitoring RV function and can also be used as an independent endpoint. Further, longitudinal studies are necessary to determine the prognostic value of this parameter.



## Active Protection System<sup>1\*</sup>

### Dupla vérnyomás kontrollal plusz célszerv védelemmel a magas vérnyomás kezelésében<sup>1-4</sup>

### Vérnyomáscsökkenés<sup>2</sup> • Vesevédelem<sup>3#</sup> • Mikrovaskuláris védelem<sup>4†</sup>

\* Ez a jelentés áttekintést nyújt a fő klinikai vizsgálatokról, amelyek monoterápiában alkalmazott lercanidipint és enalapril vizsgálnak, különös tekintettel a fix dózisú lercanidipin - enalapril kombináció potenciális renoprotektív hatásaira. A kombinált terápia fő előnyei a monoterápiával szemben nemcsak a csökkentett dózis, a jobb hatékonyság és a csökkentett mellékhatások, hanem a célszervvédelem és a kevesebb kardiovaszkuláris mellékhatás is.<sup>1</sup>

# Prospektív, nyílt, non-intervenció, kontrollálatlan, multicentrikus vizsgálat 622 esszenciális hipertóniában (átlagoskor 61 év) szenvedő betegen, amelynek célja a napi gyakorlatban 20 mg enalapril-maleát és 10 mg lercanidipin-hidroklorid fix-dózisú kombinációjának hatékonysági és biztonságossági meghatározása. A kezelés időtartama: 3 hónap. Másolagoros célkitűzés volt az OBPM (rendelési vérnyomás) értékek összehasonlítása [és korrelálása] az önmérésből (SBPM) és az ABPM-ből származó értékekkel; valamint az érrendszeri helyettesítő paraméterek, például a vérnyomás változékonysága, a simasági index és a mikroalbuminuria leírása. Az fix dózisú kombináció javította az érrendszeri helyettesítő végpontokat, beleértve a pulzusnyomást, a vérnyomás változékonyságát és a mikroalbuminuriát.<sup>2</sup>

+ Alkalmazása ellenjavallt súlyos fokú veseerősségben (kreatinin clearance < 30 ml/perc), valamint súlyos fokú májcirrózisosban szenvedő betegek, illetve hemodializált betegek esetében. Enyhe vagy közepesen súlyos vese- illetve májcirrózisosban szenvedő betegek kezelését különös elővigyázatossággal kell megkezelni. A gyógyszer nem szabad grépfrúléval bevenni.<sup>2</sup>

† A tanulmány célja egy rövid ideig tartó lercanidipin-kezelés hatékonyságának vizsgálata volt, valamint két kombinált kezelés összehasonlítása: a lercanidipin/enalapril és a lercanidipin-/hidroklorotiazid hatása a strukturális változásokra retina arteriáiban, a bőr kapilláris sűrűségére és a nagy artéria diszzenzibilitására. Az enyhe vagy közepesen súlyos esszenciális hipertóniában (n = 20) szenvedő betegeket 4 héten át napi 20 mg lercanidipinnel kezelték, majd 1:1 arányban randomizálták, hogy napi 20 mg lercanidipin + enalapril (legfeljebb 20 mg naponta), N=10 vagy 20 mg lercanidipin + hidroklorotiazid (legfeljebb 25 mg naponta), N=10 kapjanak 6 hónapig. Valamennyi betegnél elvégezték a retina arteriák morfológiájának értékelését pásztázó lézeres Doppler-áramlásméréssel 670 nmen. A bőr kapilláris sűrűségét kapillarszkóppal értékelték a vénás vérbőrszél előtt és után. Lercanidipine és enalapril kombinációval történő 6 hónapos kezelést követően további csökkenést figyeltek meg a falvastagságban, wall-to-lumen arányban, és a fal keresztmetszeti területében, valamint a kiindulási értékhez képest a kapilláris sűrűség szignifikáns növekedését figyeltek meg.<sup>4</sup>

**Referenciák:** **1.** Egan CG, Pontremoli R. J Nephrol 2011;24(4):428-437. **2.** Lercaton Plus SmPC, 2021.07.08. **3.** Scholze J et al. Expert Opin Pharmacother 2011;12(17):2771-9 **4.** De Ciuceis C et al. J Hypertens 2014,32:565-574

Lercaton Plus 10 mg/ 10 mg filmtableta alkalmazási előírás 2021.07.08., Lercaton Plus 20 mg/ 10 mg filmtableta alkalmazási előírás 2021.07.08., Lercaton Plus 20 mg/ 20 mg filmtableta alkalmazási előírás 2021.07.08., **Lercaton Plus 10 mg/ 10 mg filmtableta terápiás javallatok:** Esszenciális hypertonia kezelésére azoknál a betegeknél, akiknek vérnyomása 10 mg lercanidipin monoterápiával nem kontrollálható megfelelően. **Lercaton Plus 20 mg/10 mg filmtableta terápiás javallatok:** Esszenciális hypertonia kezelésére azoknál a betegeknél, akiknek vérnyomása 20 mg enalapril monoterápiával nem kontrollálható megfelelően. **Lercaton Plus 20 mg/20 mg filmtableta adagolás:** A javasolt dózis napi egy tableta. **Kiadhatóság:** Kizárólag orvosi rendelvényhez kötött gyógyszerek (V). **Bővebb információért, a mellékhatások, ellenjavallatok és az alkalmazással kapcsolatos óvintézkedések teljes listájáért, kérjük, olvassa el az alkalmazási előírások teljes szövegét!** A hatályos „alkalmazási előírás” teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (<https://ogyei.gov.hu/>), gyógyszeradatbázis/1 honlapon. OGYÉI honlapon keresztül történő elérési útvonal: <https://ogyei.gov.hu/>; ADATBÁZISOK, NYILVÁNTARTÁSOK; Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve [gyógyszer- család keresés esetén: szabadszavas keresésben a termék „brand név” megadása], a „KERESÉS INDÍTÁSA”, **Időszakos ellenőrzés** hipertónia történet kattintás. Lercaton Plus 10 mg / 10 mg filmtableta, Lercaton Plus 20 mg / 10 mg filmtableta, Lercaton Plus 20 mg / 20 mg filmtableta ártalmatlanságban nem részesül.



**Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció. Kérjük, ne tegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá!**

A dokumentum lezárásának időpontja: 2021.09.15. Dokumentum érvényessége: 2023.09.15.  
 HU-LER-19-2021-V01-digital-#26662



## A trikuszipidális anulusz adaptációja szívtranszplantáció után: 3D echokardiográfias vizsgálat

Edvi Borbála<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Assabiny Alexandra<sup>3</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Ujvári Adrienn<sup>2</sup>, Teszák Timea<sup>1</sup>, Hartvánszky István<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>4</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** echokardiográfia, trikuszipidális anulusz, szívtranszplantáció

A donor szív jelentős morfológiai és funkcionális változásokon megy át szívtranszplantáció során. A jobb szívfelet érintő adaptáció különös jelentőséggel bír mind a rövid távú, mind a hosszú távú klinikai kimenetel szempontjából. Jelen tanulmányunk célja a trikuszipidális anulusz geometriájának karakterizálása volt háromdimenziós (3D) echokardiográfia segítségével szívtranszplantáció átesett betegeken.

Retrospektív vizsgálatunkba 47 szívtranszplantáción átesett pácienszt választottunk be, akiknél klinikai utánkövetésük során jobb szívfélre fókuszált 3D transztorakális echokardiográfias felvételek készültek. Hozzájuk 20 nemben illesztett egészséges önkéntest válogattunk kontroll csoportként. A 3D echokardiográfias felvételeket felhasználva, dedikált szoftver (GE 4D AutoTVQ) segítségével kvantifikáltuk a trikuszipidális anulusz, illetve a vitorlák geometriai paramétereit.

Eredményeink alapján a trikuszipidális anulusz 3D felszíne ( $15,1 \pm 3,5$  vs.  $9,3 \pm 1,5$  cm<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ), körfogata ( $13,9 \pm 1,6$  vs.  $11,0 \pm 0,9$  cm,  $p < 0,001$ ), illetve a vitorlák és az anulusz által közrezárt ún. „tenting volumen” ( $4,3 \pm 1,7$  vs.  $1,7 \pm 0,5$  ml,  $p < 0,001$ ) paraméterek szignifikánsan magasabbnak bizonyultak a szívtranszplantált populációban a kontroll csoporthoz viszonyítva. A szívtranszplantáció óta eltelt napok száma szignifikáns inverz korrelációt mutatott a trikuszipidális anulusz 3D felszínével (Spearman  $r = -0,29$ ,  $p < 0,05$ ), körfogatával ( $r = -0,30$ ,  $p < 0,05$ ), valamint a tenting volumennel ( $r = -0,39$ ,  $p < 0,01$ ). A jobb kamra bazális átmérője szintén korrelált a tenting volumennel ( $r = 0,35$ ,  $p < 0,05$ ).

A trikuszipidális anulusz geometriai változásaiban egyaránt szerepet játszik az anuláris dilatáció és a fokozott vitorla „tenting” szívtranszplantációt követően. Ezen elváltozások idővel mérséklődhetnek.

## Adaptation of the tricuspid annulus after heart transplantation: 3D echocardiography study

Borbála Edvi<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>2</sup>, Alexandra Assabiny<sup>3</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Adrienn Ujvári<sup>2</sup>, Timea Teszák<sup>1</sup>, István Hartvánszky<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>4</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Attila Kovács<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, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** echocardiography, tricuspid annulus, heart transplantation

The donor's heart undergoes significant morphological and functional changes during heart transplantation. The adaptation of the right heart bears special importance due to its association with short-term and long-term clinical outcomes. The aim of our current study was to characterize tricuspid annular geometry using three-dimensional (3D) echocardiography in patients who underwent heart transplantation.

In our retrospective study, we enrolled 47 patients who underwent heart transplantation and had acquired 3D transthoracic echocardiographic loops optimized to the right heart. 20 gender-matched healthy volunteers were selected as the control group. 3D echocardiographic acquisitions were post-processed by dedicated software (GE 4D AutoTVQ) to measure the geometry of the tricuspid annulus and the leaflets.

According to our Results, the 3D area of the tricuspid annulus ( $15.1 \pm 3.5$  vs.  $9.3 \pm 1.5$  cm<sup>2</sup>,  $p < 0.001$ ), along with its perimeter ( $13.9 \pm 1.6$  vs.  $11.0 \pm 0.9$  cm,  $p < 0.001$ ) and the tenting volume of the tricuspid valve leaflets ( $4.3 \pm 1.7$  vs.  $1.7 \pm 0.5$  ml,  $p < 0.001$ ) were significantly higher in heart transplant recipients compared with the healthy volunteers. Days elapsed after the operation significantly and inversely correlated with the tricuspid annulus 3D area (Spearman  $r = -0.29$ ,  $p < 0.05$ ), perimeter ( $r = -0.30$ ,  $p < 0.05$ ), and the tenting volume ( $r = -0.39$ ,  $p < 0.01$ ). Right ventricular basal diameters also correlated with the tenting volume ( $r = 0.35$ ,  $p < 0.05$ ).

Changes in tricuspid annular geometry are attributable to both annular dilatation and increased leaflet tenting. Over time, these alterations may disappear.

## A tüdőultrahang prognosztikai szerepe az aorta stenosis és mitralis regurgitáció miatt szívműtéten átesett betegeknél

Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Morvai-Ilés Blanka<sup>2</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** Billentyűbetegségek, echocardiographia, tüdőultrahang, prognózis

A súlyos, natív billentyűbetegségek gyakran szívelégtelenséggel (HF) társulnak. A leggyakrabban előforduló billentyűbetegségek az aorta stenosis (AS) és a mitralis regurgitáció (MR). A pulmonális pangás (PC) univerzális jelenség szívelégtelenségben és kedvezőtlen prognózist jelent. A B-vonalak meghatározása tüdőultrahanggal (LUS) egy megbízható, gyors és egyszerű módszer a tüdőpangás mértékének megállapítására.

Kutatásunkban a B-vonalak rövidtávú prognosztikai szerepét vizsgáltuk súlyos mitralis regurgitáció, valamint aorta stenosis miatt szívműtetre váró betegeknél.

**Módszerek:** A prospektív kohorsz vizsgálatba összesen 70 (66,4±10,6 év, 53,9% férfi) súlyos AS (73%) és MR (27%) beteget vontunk be. A szívműtét (aorta és mitralis billentyű cseréje) előtt 48 órával részletes transthoracalis echocardiographia és LUS (8 szektorra kiterjedő) történt. A betegeket 7,1±3,4 hónapon át követtük, ahol klinikai végpontnak a halált és a HF miatti rehospitalizációt vettük figyelembe.

**Eredmények:** A B-vonalak száma korrelációt mutatott a bal kamrai ejection frakcióval ( $r=-0,549$ ,  $p<0,0001$ ), a bal pitvari volumennel ( $r=0,566$ ,  $p<0,0001$ ), a jobb kamrai funkció indexekkel, mint a TAPSE (TAPSE  $r=-0,448$ ,  $p<0,0001$ ) és a jobb kamrai coupling-al, melynek meghatározása TAPSE/PASP értékkel jellemezhető ( $r=-0,596$ ,  $p<0,0001$ ). Az utánkövetés során 10 eseményt észleltünk. A B-vonalak száma az események kialakulásának előrejelzésében 72,7% szenzitivitást és 84,5%-os specifitást mutatott, ahol 21 B-vonal bizonyult a legjobb cut-off értéknek.  $\geq 21$  B-vonal szignifikánsan rosszabb eseménymentes túléléssel társult (Log-rank: 7,304,  $p<0,05$ ).

**Következtetés:** A LUS során észlelt tüdőpangás súlyos billentyűbetegséghez társuló strukturális és funkcionális károsodást tükröz. A tüdőultrahang egy ígéretes eszköz a szívműtét előtt álló magas rizikójú betegek azonosítására.

## Prognostic value of lung ultrasound in patients who underwent open heart surgery due to aortic stenosis and mitral regurgitation

Saddik Jdid Mahmoud<sup>1</sup>, Blanka Morvai-Ilés<sup>2</sup>, Róbert Csadi<sup>1</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

<sup>2</sup>University of Szeged, Family Medicine Department, Szeged

**Keywords:** Echocardiography, lung ultrasound, valvular heart disease, prognosis

**Background:** Severe, native valvular heart diseases are frequently associated with heart failure (HF). The most frequent valvular lesions are aortic stenosis (AS) and mitral regurgitation (MR). Pulmonary congestion is a universal finding in patients with HF and is associated with poor prognosis. B-lines assessment with lung ultrasound (LUS) is a reliable, fast, and simple quantitative method to assess pulmonary congestion.

This study aimed to assess the short-term prognostic value of B-lines in patients with severe mitral regurgitation or aortic stenosis who underwent open heart surgery.

**Methods:** A single-centre prospective cohort of 70 patients (66.4±10.6 years, 53.9% male) with severe AS (73%) and MR (27%) were consecutively enrolled. Comprehensive transthoracic echocardiography and LUS evaluation (8-sector assessment) were performed 48 hours before open heart surgery (aortic and mitral valve replacement). The relationship between PC and echocardiographic parameters was determined, and patients were followed up for 7.1±3.4 months to assess the composite endpoint of death and readmission due to HF.

**Results:** The number of B-lines correlated with left ventricular ejection fraction ( $r=-0.549$ ,  $p<0.0001$ ), left atrial volume ( $r=0.566$ ,  $p<0.0001$ ), and right ventricular function indices such as TAPSE (TAPSE  $r=-0.448$ ,  $p<0.0001$ ) and right ventricular coupling defined as TAPSE/PASP ( $r=-0.596$ ,  $p<0.0001$ ). During the follow-up, 10 events were detected. The performance of the number of B-lines in the prediction of events shows 72.7% sensitivity and 84.5% specificity, with the best cut-off value at 21 B-lines. Having  $\geq 21$  B-lines was associated with a significantly worse event-free survival (Log-rank: 7.304,  $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Pulmonary congestion detected by LUS reflects structural and functional damage related to severe valvular heart disease. Lung ultrasound is a promising tool to assess high-risk patients before open heart surgery.

## Tüdőultrahang prognosztikus szerepe septicus állapotú betegekénél

Káposzta Anita<sup>1</sup>, Csadi Róbert<sup>1</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>1</sup>, Morvai-Ilés Blanka<sup>2</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** sepszis, tüdőultrahang, prognózis

**Bevezetés:** A sepszis a szervezet fertőzésre adott válaszreakciója, mely többszervi elégtelenséggel jár, és potenciálisan életveszélyes állapot. A betegség súlyosságától függően jelentős mértékben érintheti a kardiorespiratorikus rendszert.

**Célok:** Az ágymelletti szív- és tüdőultrahangon (LUS) mért B-vonalak prognosztikai értékének felmérése septicus állapotú betegekénél.

**Módszerek:** 38 olyan septicus állapotú beteget (72±13 év, 55,3% nő) vontunk be a vizsgálatba, akiknél tüdőgyulladás, mint etiológiai tényezőt nem azonosítottunk. Diagnosztikus kritériumnak számított az emelkedett PCT, CRP vagy legalább egy a következők közül: tachypnoe, hypotensio és a mentális státusz változása. Ezzel egyidejűleg ágymelletti szívultrahangot és LUS vizsgálatot végeztünk. Olyan paramétereket értékeltünk, mint a bal és jobb kamra mérete, a bal kamra funkciója, súlyos billentyűrendellenességek, perikardiális folyadékgyülem vagy a vena cava inferior tágassága. A tüdő vizsgálata során az anterolaterális mellkasfalon nyolc szektorra kiterjedő LUS-t végeztünk és megszámoltuk a B-vonalakat. Az utánkövetés során a nem traumás eredetű halálozás bekövetkeztét vizsgáltuk.

**Eredmények:** A vizsgálatba összesen 89 beteget vontunk be. 30 beteget veseelégtelenség (GFR<30), 21 beteget szívelégtelenség nyilvánvaló jelei miatt kizártunk. Végül 38 beteg maradt a kohorszban. A 10±5 hónapos követés során 12 halálesetet észleltünk. Az ágymelletti szívultrahang egyik paramétere sem bizonyult prognosztikusnak. Az események előrejelzésében mind szenzitivitás (64%), mind specificitás (77%) szempontjából a 22 B-vonal bizonyult a legjobb cut-off értéknek. Az ≥22 B-vonal szignifikánsan rosszabb eseménymentes kimenetelhez társult (Log-rank ≥ 22 B-vonal esetén 7,814, p<0,005).

**Következtetés:** A tüdőultrahang ígéretes eszköz a sepszis okozta indirekt tüdőparenchyma károsodás kimutatására. A B-vonalak magas száma prognosztikai értékkel bírhat, segítségével felismerhetjük a magas rizikójú betegeket.

## Prognostic value of lung ultrasound in patients with a septic condition

Anita Káposzta<sup>1</sup>, Róbert Csadi<sup>1</sup>, Saddik Jdid Mahmoud<sup>1</sup>, Blanka Morvai-Ilés<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

<sup>2</sup>University of Szeged, Family Medicine Department, Szeged

**Keywords:** sepsis, lung ultrasound, prognosis

**Background:** Sepsis is defined as life-threatening multi-organ dysfunction caused by a host response to infection and represents a spectrum of disease severity ranging from bacteremia to septic shock. The condition significantly affects the cardiorespiratory system.

**Aims:** To assess the prognostic value of cardiac point-of-care ultrasound (POCUS) and lung ultrasound (LUS) B-lines in patients with septic conditions.

**Methods:** 38 patients (72±13 years, 55.3% females) with septic conditions and without pneumonia, were finally enrolled. The diagnostic criteria were elevated PCT, CRP, or at least the following condition: tachypnoe, hypotension and alternation of mental status. At the same time, a cardiac POCUS and LUS were performed. Simple parameters were assessed (left and right ventricular size, left ventricular function, gross valvular abnormalities, pericardial effusion, inferior vena cava). For the lung assessment used eight scanning protocols on the anterior chest wall and counted B-lines. During the follow-up non-traumatic death was considered as an endpoint.

**Results:** 89 consecutive patients have been initially enrolled in the study. 30 patients were excluded due to renal impairment (GFR<30), and 21 patients due to obvious signs of heart failure. During the 10±5 months follow-up 12 deaths occurred. None of the cardiac POCUS parameters was found to be prognostic. The performance of the number of B-lines in predicting events with the best cut-off value at 22 B-lines (sensitivity 64%, specificity 77%). B-lines above 22 were associated with significantly worse event-free outcomes (Log-rank: 7.814, p<0.005).

**Conclusion:** Lung ultrasound is a promising tool for detecting noncardiogenic pulmonary oedema in patients with indirect sepsis-induced pulmonary injury. The high number of B-lines may have a prognostic value to highlight more vulnerable patients.



## A terheléses echokardiográfia prognosztikus szerepe szisztémás szklerózisban

Morvai-IIIés Blanka<sup>1</sup>, Hulló Daniella<sup>2</sup>, Horváth Renáta<sup>3</sup>, Kovács László<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Reumatológiai és Immunológiai Klinika

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

**Kulcsszavak:** stressz echocardiographia, szisztémás szklerózis, pulmonális hipertónia

**Bevezetés:** A szisztémás szklerózis (SSc) gyakori és kedvezőtlen prognózisú szövődményei a pulmonális keringést és a jobb kamra funkcióját érintik. Jelen kutatásunkban a jobb kamra és a pulmonális haemodinamika nyugalmi és terheléses jellemzőinek prognosztikai szerepét vizsgáltuk.

**Módszerek:** Járóbeteg ambulanciánkon 36, pulmonális hipertóniában nem szenvedő, SSc miatt kezelt beteget (életkor 56,8±11,4 év; 91,7% nő) vontunk be vizsgálatunkba. Minden betegnél nyugalmi transthoracalis és fekvőkerékpár-terheléses echocardiographia történt. A teljesítményt 2 percenként 25 Wattal emeltük a maximálisan tolerálható fokozatig. A standard szívultrahangos paramétereket a jobb kamrát és pulmonális keringést leíró mérésekkel egészítettük ki. A felvételeket nyugalomban, 50 Wattnál és csúcsterhelésnél rögzítettük. Az összetett végpontot a nem traumás eredetű halálozás valamint légzési vagy keringési elégtelenség miatt bekövetkezett hospitalizáció képezte.

**Eredmények:** Stresszindukálta PH 16,7%-ban igazolódott. Az átlagos utánkövetési idő (33,1±20,8 hónap) alatt 6 beteg érte el az összetett végpontot. Ez utóbbi csoportban a nyugalmi TAPSE szignifikánsan alacsonyabb (24,5 mm vs. 22,3 mm;  $p<0,05$ ), a pulmonális szisztolés nyomás magasabb (15,6 Hgmm vs. 23,5 Hgmm;  $p<0,05$ ), a stressz-indukálta PH pedig szignifikánsan gyakrabban jelentkezett. A pulmonalis vaszkuláris rezisztencia (PVR) terhelésre bekövetkező emelkedése szignifikánsan alacsonyabb volt azoknál, akiknél nem történt esemény ( $p<0,05$ ). A nyugalmi PVR legalább 1,2 WU-gel történő növekedése 67%-os szenzitivitással és 90%-os specificitással jelezte az esemény bekövetkeztét (AUC 0,799).

**Összegzés:** A terhelésre bekövetkező jelentős PVR-emelkedés rosszabb prognózist vetíthet elő, így a SE hozzájárulhat a legveszélyeztetettebb betegek korai felismeréséhez.

## The prognostic role of exercise stress echocardiography in systemic sclerosis

Blanka Morvai-IIIés<sup>1</sup>, Daniella Hulló<sup>2</sup>, Renáta Horváth<sup>3</sup>, László Kovács<sup>2</sup>, Gergely Ágoston<sup>1</sup>, Albert Varga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Family Medicine Department

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Rheumatology and Immunology

<sup>3</sup>Családorvosi Intézet, Szeged

**Keywords:** exercise stress echocardiography, systemic sclerosis, pulmonary hypertension

**Background:** Cardiac and pulmonary manifestations are frequent and life-threatening complications in systemic sclerosis (SSc) affecting the right ventricular-pulmonary circulation unit. Exercise stress echocardiography (ESE) can unmask subclinical right ventricular dysfunction and pulmonary vascular dysregulation. Our study aimed to explore the potential prognostic value of ESE in SSc patients.

**Methods:** 36 consecutive ambulatory SSc patients (mean age 56.8±11.4 years, 91.7% female) without overt pulmonary hypertension (PH) were prospectively enrolled. All patients underwent resting and semi-supine bicycle stress echocardiography with an incremental workload of 25 Watts every 2 minutes up to the symptom-limited maximal tolerated workload. Standard transthoracic echocardiographic measurements completed with detailed right ventricular measurements have been acquired at baseline, 50 Watts, and peak exercise. The composite endpoint consisted of non-traumatic death and hospitalisation due to respiratory or circulatory failure.

**Results:** Stress-induced PH developed in 16.7% of the patients. The mean follow-up time was 33.1±20.8 months, and 6 patients reached the composite endpoint. Resting TAPSE was significantly lower (24.5 mm vs. 22.3 mm;  $p<0.05$ ), pulmonary artery systolic pressure was higher (15.6 mmHg vs. 23.5 mmHg;  $p<0.05$ ) in patients who reached the endpoints. There was also significantly more stress-induced PH in the event group ( $p<0.05$ ), and a more prominent elevation of pulmonary vascular resistance (PVR) was observed in the event group, too ( $p<0.05$ ). Resting PVR elevation to stress with 1.2 WU showed considerable predictive value according to ROC analysis (sensitivity: 66.7%, specificity 90%; AUC 0.799).

**Conclusion:** The pronounced elevation of PVR to stress may envisage a worse prognosis. With its high specificity, ESE may contribute to the early identification of the most vulnerable patients.

## Miokardiális infarktus akut és hosszútávú ellátása a COVID-19 járvány harmadik hulláma alatt

Bálint Orsolya<sup>1</sup>, Fiák Edit<sup>2</sup>, Barta Judit<sup>3</sup>, Jánosi András<sup>4</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</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, Kardiológiai Intézet,

Kardiológiai Tanszék, Debrecen

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

Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, ACS, koleszterin, halálozás

**Bevezetés:** A COVID-19 pandémia harmadik hulláma 2021. januártól 2021. június végéig tartott. Magyarországon ezen időszak alatt volt a legmagasabb a járvány miatti halálozás: 16 143 halálesetet rögzítettek. Ezen időszakban az egészségügyi ellátás elsősorban a sürgős esetekre korlátozódott.

**Célkitűzés:** Az egészségügyi ellátást érintő korlátozások hatásainak elemzése a klinikánkon STEMI/NSTEMI diagnózissal kezelték 30 napos, egy éves halálozásának, valamint posztinfarktusos ellátásuk jellemzőinek alapján.

**Módszer:** 2021 január 1.– 2021 március 31. közt a klinikánkon STEMI/NSTEMI diagnózissal ellátott betegek 30 napos és 1 éves halálozását határoztuk meg a Nemzeti Szívinfarktus Regisztertől kapott adatok alapján. Vizsgáltuk továbbá az infarktus után 2-4 hónapon belül elvégzett további vizsgálatokat, különös tekintettel a lipidstatus felmérésére és annak eredményére.

**Eredmény:** A fenti időszakban ACS miatt 100 beteget (45 nő, 55 férfi; átlagéletkor 64,08 év; SD: 11,83; 64 STEMI, 36 NSTEMI) vizsgáltunk. Az 1 éves után követés alatt 27 beteg halt meg, a 30 napos halálozások száma 12 (11 kórházon belüli). Az egy hónapos időszakot túlélő 88 beteg közül összkoleszterin meghatározást 18, LDL-koleszterin meghatározást 14 betegen végeztek. Az összkoleszterin átlagértéke 3,68 (SD: 0,84), az LDL-koleszterin 1,89 (SD: 0,55) volt. Az európai ajánlások szerinti 1,4 LDL-koleszterin célértéket 14 beteg közül 4 (28,6%) érte el.

**Következtetés:** Régióinkban a COVID-19 járvány harmadik hulláma alatt az infarktus 30 napos és egy éven belüli halálozása kiemelkedően magas volt. A kórházi időszaktól túlélő betegek utánkövetése hiányos volt; az ajánlások szerinti laborvizsgálatok elvégzése és a lipid terápia eszközeinek többségükben elmaradt. A pandémia alatti közvetlen, a vírusfertőzés miatti halálozás mellett jelentős lehet az egészségügyi ellátórendszer leterheltsége, megváltozott működése miatti többletmortalitás.

## Acute and long-term treatment of myocardial infarction during the 3rd wave of COVID-19 pandemic

Orsolya Bálint<sup>1</sup>, Edit Fiák<sup>2</sup>, Judit Barta<sup>3</sup>, András Jánosi<sup>4</sup>, Zoltán Csanádi<sup>3</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,

Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center,

Hungarian Myocardial Infarction Registry, Budapest

**Keywords:** COVID-19, ACS, cholesterol, mortality

**Introduction:** The 3<sup>rd</sup> wave of COVID-19 pandemic lasted from January till June, 2021 and resulted in the highest mortality (16,143 death) in Hungary. This period was also remarkable for significant limitations in the management of other health problems, which may have resulted in further increase in the death toll.

**Objective:** We analysed the effect of health care restrictions based on mortality rates and indicators of postinfarction care in patients treated for acute coronary syndrome (ACS) during this period.

**Method:** We defined the 30 day and 1 year mortality of patients treated for ACS at our Institute between January 1<sup>st</sup> and March 31<sup>st</sup>, 2021. Furthermore, we analysed the quality of postinfarction care based on lipid control.

**Outcome:** Data of 100 consecutive patients with ACS (45 women, 55 men; average age 64,08 years; SD: 11,83; 64 STEMI, 36 NSTEMI) were analyzed. During 1 year follow-up 27 patients died, including 12 (11 in hospital) within 30 days. At 3-month follow-up total cholesterol level was measured in 18 patients and LDL cholesterol in 14 patients out of 88 who survived the first 30 days. Mean total cholesterol was 3,68 (SD: 0,84), and LDL-cholesterol was 1,89 (SD: 0,55). 4 patients (28,6%) out of 14 met the 1,4 LDL-cholesterol target value recommended by the European guidelines.

**Conclusion:** Exceptionally high 30-day and 1-year mortality rates related to ACS were found during the 3<sup>rd</sup> wave of COVID-19 pandemic in our region. Postinfarction management of patients was insufficient with missed laboratory tests and no escalation of lipid therapy in most cases. Significant excess in mortality from other diseases due to the burden of the pandemic on the health care system should also be considered in addition to the direct mortality from the viral infection itself.

## A hirtelen szívhalál incidenciájának és rizikófaktorainak vizsgálata egy ambuláns fizikai tréning programban résztvevő krónikus koronária szindrómában szenvedő betegcsoportban

Gálos Gergely<sup>1</sup>, Szabados Eszter<sup>1</sup>, Rábai Miklós<sup>2</sup>, Szalai Rita<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</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, Pécs

**Kulcsszavak:** hirtelen szívhalál, krónikus koronária szindróma, kardiológiai rehabilitáció

**Bevezetés:** A kardiológiai evidenciák alapján a fizikai aktivitás minden stabil krónikus koronária szindrómában (CCS) szenvedő betegnek ajánlott. Ugyanakkor a testmozgás a hirtelen szívhalál (SCD) rizikófaktoraként is megjelenik. A rendszeres, hosszútávú intenzív fizikai aktivitás protektív, a rövid távon, rendszertelenül végzett mozgás hatása azonban nem egyértelmű. Célnk a rendszeres testmozgás szerepének felmérése az SCD incidenciájában és az SCD további rizikófaktorainak azonosítása egy fizikai tréningprogramban résztvevő CCS betegpopulációban.

**Módszerek:** Elektronikus adatbázisokból 10 éves retrospektív adatgyűjtés történt a beválogatott betegek (N=135) rizikófaktorairól, gyógyszeres terápiájáról és a tréningprogramban való részvételükről, figyelembe véve annak időtartamát és rendszerességét. Regisztráltuk továbbá a mortalitási adatokat, illetve az SCD előfordulását. Az adatok kiértékelése ANOVA,  $\chi^2$  próba és multinominális logisztikus és Cox regresszió segítségével történt.

**Eredmények:** Az SCD-t elszenvedett csoportban a krónikus veseelégtelenség előfordulása (CKD) magasabb ( $p<0,01$ ), a béta-blokkoló (BB) gyógyszerek szedése pedig kevésbé jellemző ( $p=0,04$ ). A regressziós elemzés alapján a rendszertelen mozgás, a BB szedés hiánya, a dohányzás és a CKD fokozza, míg a női nem, az ACEI/ARB és BB szedés csökkenti az SCD előfordulásának kockázatát. Az SCD-s betegek közt fokozta a fatális kimenetelt a torna rendszertelensége, de a női nem, a hosszútávú mozgás és a BB szedés csökkentette.

**Következtetések:** Az ACEI/ARB és BB szedése az SCD szempontjából protektív faktornak bizonyult, emiatt hangsúlyozandó a guideline szerinti optimális gyógyszeres terápia alkalmazása, illetve az általános kardiiovaszkuláris rizikófaktorok és egyéb társbetegségek megelőzésének és megfelelő kezelésének fontossága. Az SCD esetekre jellemző volt a rendszertelen fizikai aktivitás, ennek oka az ad hoc jellegű testmozgás edzettlen szervezetre gyakorolt káros hatása lehet.

## Evaluation of incidence and risk factors of sudden cardiac death in chronic coronary syndrome patients attending physical training

Gergely Gálos<sup>1</sup>, Eszter Szabados<sup>1</sup>, Miklós Rábai<sup>2</sup>, Rita Szalai<sup>1</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, Barbara Sándor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

**Keywords:** sudden cardiac death, chronic coronary syndrome, cardiac rehabilitation

**Introduction:** According to evidences in cardiology, regular physical activity is recommended to chronic coronary syndrome (CCS) patients. However, vigorous physical exercise occurs as a risk factor of sudden cardiac death (SCD). Long term moderate physical activity is protective, but the effect of short term and irregular exercise is controversial. The aim of this research is to assess the role of regular training in the incidence of SCD and to identify risk factors in a population of CCS patients participating in a long-term physical training program.

**Methods:** Data of risk factors, therapy and participation was collected retrospectively for a 10-year period, assessing the length and regularity of participation. Incidence of SCD and related mortality was registered. ANOVA,  $\chi^2$  test and multinomial logistic regression and stepwise analysis were performed.

**Results:** Incidence of chronic kidney disease (CKD) was higher ( $p<0.01$ ) and taking beta-blockers (BBs) was lower ( $p=0.04$ ) in the SCD group. According to regression analysis, irregular training, lack of BBs, smoking and CKD increased, female sex, angiotensin-converting-enzyme inhibitors and angiotensin II receptor blockers (ACEI/ARBs) and BBs decreased the risk of SCD. Among SCD patients, irregular participation, BBs, long-term training and female sex decreased the probability of fatal outcome.

**Conclusions:** Taking ACEI/ARBs and BBs proved to be a protective factor against SCD, emphasizing the use of optimal medical therapy. Assessment of cardiac risk factors and prevention and control of comorbidities also proved to be important. Occurrence of SCD was connected to irregular physical activity, probably relating to the adverse effects of ad hoc exercising.

## A silent myocardialis infarktus előfordulása: a kórelőzmény és a sectiók adatok összehasonlítása. A Nemzeti Szívinfarktus Regiszter adatainak elemzése

Jánosi András<sup>1</sup>, Lellei Ilona<sup>2</sup>, Diczházi Csaba<sup>3</sup>, Szabóné Póth Anikó<sup>1</sup>, Zorándi Ágnes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

<sup>2</sup>Jávorszky Ödön Kórház, Vác

<sup>3</sup>Péterfy Sándor Utcai Kórház, Rendelőintézet, Budapest

**Kulcsszavak:** *silent miokardiális infarktus, kórelőzmény, patológiai adatok, infarktus regiszter*

A silent myocardialis infarktus (SMI) populációs szintű előfordulásával kapcsolatban kevés adat ismert. A korábbi közlésekben elsősorban az EKG-n látott patológiás Q hullám alapján közöltek ilyen jellegű adatokat. Vizsgálataink célja a SMI gyakoriságának lakosság szintű vizsgálata a kórelőzmény és a kórbonctani adatok felhasználásával.

**Módszer:** A Nemzeti Szívinfarktus Regiszter (NSZR) adatbázisában a kórelőzmény, a kórházi kezelés, a patológiai vizsgálat adatait rögzítjük. A SMI előfordulását olyan betegeknek vizsgáltuk, akik a kórházi felvételt követő 30 napon belül meghaltak és történt boncolás. 2014. január 1. és 2022. december 31. között 123 363 infarktusos eseményt rögzítettünk. Jelen feldolgozásban az a 1230 akut miokardiális infarktusos (AMI) beteg szerepel, akik megfeleltek a kiválasztási szempontoknak.

**Eredmények:** Az infarktus típusa szerint 660 STEMI és 570 NSTEMI infarktus miatt kezelt beteg adatait elemeztük. A betegek több mint a fele (57,9,5%) férfi volt. A nők idősebbek voltak, mint a férfiak (75,9±10,5 vs. 69,5±11 év). A STEMI betegek kórelőzményében 111 betegnél (16,8%) volt a korábbi szívinfarktus, a patológus korábbi infarktust a betegek felénél (51,1%) véleményezett. Azon STEMI betegeknek, akiknél nem volt megelőző infarktus a patológiai vizsgálat régi szívinfarktust igazolt a betegek 29%-ánál. Az NSTEMI betegek kórelőzményében megelőző szívinfarktus 27,5%-ban szerepelt, ugyanakkor a sectió során régi infarktusra utaló heget a betegek több mint a felében (61,3%) igazolt. A negatív kórelőzményű NSTEMI betegek boncolásakor 43%-ban volt régi infarktusra utaló patológiai elváltozás.

**Következtetés:** A patológiai vizsgálat során a korábbi szívinfarktusra utaló eltérés kétszer-háromszor gyakoribb volt mint amiről a beteg beszámolt a kórelőzmény rögzítésekor. Feltételezhető, hogy a kórelőzményben nem szereplő, de a patológiai vizsgálatnál kimutatott infarktusoknál a betegnek atipikus panaszai voltak, illetve tünetmentes infarktus zajlott le.

## Occurrence of silent myocardial infarction: Comparison of medical history and autopsy data – The study from the Hungarian Myocardial Infarction Registry

András János<sup>1</sup>, Ilona Lellei<sup>2</sup>, Csaba Diczházi<sup>3</sup>, Anikó Szabóné Póth<sup>1</sup>, Ágnes Zorándi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Hungarian Myocardial Infarction Registry, Budapest

<sup>2</sup>Jávorszky Ödön Hospital, Vác

<sup>3</sup>Péterfy Sándor Hospital and Outpatient Clinic, Budapest

**Keywords:** *silent myocardial infarction, previous medical history, pathology*

Few data are known about the incidence of silent myocardial infarction (SMI) at population level. Previous publications used the pathological Q wave on the ECG to examine the incidence of SMI. Aim: We compared the clinical data with the pathological findings to study the SMI.

**Methods:** In the Hungarian Myocardial Infarction Registry (HUMIR,) database the clinical and treatment data and the autopsy findings were also available. We examined the occurrence of SMI, comparing the medical history and autopsy data of patients who died within 30 days after hospital admission.

**Results:** Between January 1, 2014, and December 31, 2022, we recorded 123,363 acute myocardial infarction (AMI) events. The analysis includes data from 1,230 patients (660 STEMI and 570 NSTEMI) who met the selection criteria. More than half of the AMI patients (57.9%) were men. Women were older than men (average years 75.9±10.5 vs 69.5±11). In the STEMI group, 111 patients (16.8%) had previous myocardial infarction according to medical history. During the pathological examination, the sign of the previous infarction was present in around half of the patients (51.1%). In STEMI patients without a history of previous MI, the pathological examination confirmed an old infarction in 29%. NSTEMI patients had a previous infarction in their medical history in 27.5%. However, at the same time, during the autopsy, an old myocardial scar was recorded in more than half of the patients (61.3%). NSTEMI patients with a negative medical history, 43% had pathological changes suggestive of an old infarction.

**Conclusion:** during the pathological examination, previous myocardial infarction was two to three times more common than the patient reported when recording the medical history. It can be assumed that in the case of SMI - not included in the medical history but detected during the pathological examination- the patient had atypical complaints or an asymptomatic myocardial infarction occurred.

## A hazai infarktusos betegek prognózisát befolyásoló tényezők vizsgálata mesterséges intelligencia segítségével

Skoda Réka<sup>1</sup>, Országh Anna<sup>2</sup>, Benczúr András<sup>2</sup>, Bárczi György<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Pintér Anita<sup>1</sup>, Nemere Imola<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

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

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

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, myocardialis infarktus, rizikó

**Bevezetés:** Az akut coronaria syndroma súlyossága, és kimenetele számos tényezőtől függ. A korszerű ellátás ellenére a hazai adatok rosszabb rövid- és hosszútávú halálozást mutatnak a hasonló ellátásban részesülő nyugat-európai betegekéhez képest.

Kutatásunk célja egy országspecifikus rizikóbecslő kalkulátor létrehozása, 30 napos, fél éves és 1 éves halálozási rizikó becslésére, valamint egy szakma számára hozzáférhető kalkulátor felület kialakítása.

**Módszer:** A halálozási rizikó prediktálásához logisztikus regressziót használtunk, a LightGBM\* legfontosabb paramétereivel tanítva. A LightGBM egy döntési fákot használó gradiens boosting módszer. A célja, hogy olyan függvényt találjon, ami a bemeneti változókból a legjobban közelíti a kimeneti változókat, vagyis minimalizálja a veszteségfüggvényt, ami esetünkben a logisztikus veszteségfüggvény. Ezt a függvényt döntési fák súlyozott kombinációjaként keressük.

**Eredmények:** A közel 12000 szívinfarktuson átesett beteg demográfiai és klinikai adatait tartalmazó VMAJOR-Registry adatbázist felhasználva határoztuk meg a 30 napos, fél éves és 1 éves mortalitást befolyásoló rizikótényezőket. A 30 napos modell rizikótényezői a szívelégtelenség, lélegeztetés szükségessége, cardiogén shock, EF, LDH, kreatinin és az életkor (AUC=0,897). A fél éves modellben a korábbiakon kívül a vércukorszint és az RDW is befolyásoló tényező (AUC=0,861). Az 1 éves rizikókalkulátor tényezői a cardiogén shock, szívelégtelenség, respirátor kezelés, EF, LDH, RDW, koleszterin, kreatinin és életkor (AUC=0,849).

**Következtetés:** Az általunk fejlesztett, hazai betegpopulációra adaptált poszt infarktusos rizikókalkulátor segítségével, kiválaszthatóak a kiemelten szoros utánkövetést igénylő, magas rizikójú betegek.

**Támogatás:** A kutatás az Európai Unió támogatásával valósult meg, az RRF-2.3.1-21-2022-00004 azonosítójú, Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium projekt keretében.

## Investigation of factors influencing the prognosis of myocardial infarction patients with the help of artificial intelligence

Réka Skoda<sup>1</sup>, Anna Országh<sup>2</sup>, András Benczúr<sup>2</sup>, György Bárczi<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>4</sup>, István Hizoh<sup>1</sup>, Anita Pintér<sup>1</sup>, Imola Nemere<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology

<sup>2</sup>Institute for Computer Science and Control

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** artificial intelligence, myocardial infarction, risk

**The severity and outcome of acute coronary syndrome depends on many factors. Despite modern care, Hungarian data show worse short- and long-term mortality compared to Western European patients receiving similar care.**

**The goal of our research is to create a country-specific risk estimation calculator for estimating 30-day, half-year and 1-year mortality risk, as well as creating a calculator interface accessible to professionals.**

**To predict mortality we built a logistic regression model using the most important features based on LightGBM\*. LightGBM is a gradient boosting framework that uses tree based learning algorithms. Gradient boosting produces a prediction model in the form of an ensemble of weak prediction models, typically decision trees. The goal is to find some function that best approximates the output variables from the values of input variables, i.e. minimizes a loss function. We are looking for this function in the form of a weighted sum of decision trees.**

**Using the VMAJOR-Registry database, which contains the demographic and clinical data of nearly 12,000 patients who suffered a myocardial infarction, we determined the risk factors affecting 30-day, half-year and 1-year mortality. The risk factors of the 30-day model are heart failure, respiratory treatment, cardiogenic shock, EF, LDH, creatinine and age (AUC=0.897). In the half-year model, in addition to the previous ones, blood sugar level and RDW are also influencing factors (AUC=0.861). The factors of the 1-year risk calculator are cardiogenic shock, heart failure, respiratory treatment, EF, LDH, RDW, cholesterol, creatinine and age (AUC=0.849).**

**With the help of the post-infarction risk calculator developed by us and adapted to the Hungarian patient population, it is possible to select high-risk patients who require especially close follow-up.**

**Acknowledgement: Support by the the European Union project RRF-2.3.1-21-2022-00004 within the framework of the Artificial Intelligence National Laboratory**



## A transzradiális behatolási kapu sikertelenségének klinikai hatása ST elevációs miokardiális infarktus miatt koronária intervenciót átesett betegekben – elemzés a Nemzeti Szívinfarktus Regiszter adataiból

Tornyos Dániel<sup>1</sup>, Lukács Réka Aliz<sup>1</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>, Jánosi András<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciósi Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

**Kulcsszavak:** koronária intervenció, transzradiális, transz-femorális, STEMI, mortalitás

**Bevezetés:** Akut koronária szindróma miatt invazív beavatkozáson áteső betegek esetében a nemzetközi ajánlások alapján a transzradiális (TR) katéterezési technika az elsőként választandó. Azonban az esetek kis hányadában sikertelen TR stratégia (FTR) miatt transz-femorális (TF) beavatkozásra történő váltás szükséges. A jelenlegi rutin TR stratégia mellett, az ST elevációs miokardiális infarktus (STEMI) miatt katéteres beavatkozáson átesett betegek közt továbbra sem tisztázott az FTR behatolás prognózisra kifejtett hatása.

**Módszerek:** A Nemzeti Szívinfarktus Regiszterben (NSZR) 2014.01. – 2020.12. közt rögzített betegek adatait dolgoztuk fel. Végpontként a mortalitást, a főbb nem kívánatos kardiiovaszkuláris események (MACE) előfordulását vizsgáltuk az index eseményt követő első évben. Az FTR prognózisára kifejtett hatását Cox regressziós elemzésekkel határoztuk meg. FTR predikcióját a korábban validált MATRIX score rendszerrel többváltozós logisztikai regressziós modellekben vizsgáltuk.

**Eredmények:** A vizsgált időszakban az NSZR-be 76 625 beteg került regisztrálásra, melyek közül a 34 293 STEMI (férfi/nő: 21 893/12 400, életkor: 69,8±13,4 év) miatt TR (33 573) vagy FTR (720) koronária intervenció történt. FTR esetén az index eseménytől számítva egy éven belüli mortalitás (HR=2,63 [2,32–2,99],  $p < 0,001$ ) és a MACE (HR=2,26 [1,99–2,55],  $p < 0,001$ ) előfordulási rizikója szignifikánsan magasabb volt. A door-to-balloon idő nem mutatott szignifikáns különbséget a két beteg csoport között ( $p=0,921$ ).

**Összefoglalás:** Elemzésünk alapján a rutin TR stratégia mellett FTR csak az esetek kis hányadában fordul elő. FTR annak ellenére, hogy nem jár jelentős procedurális késlekedéssel, lényegesen rosszabb prognózist jelez. Eredményeink alapján az FTR esetén észlelt rosszabb prognózis betegek súlyosabb klinikai paraméterei miatt várható, mely alapján a klinikai paraméterek prognosztikai szerepe meghaladja az FTR által meghatározott kockázatot.

## The clinical impact of the failure of trans-radial approach in patients undergoing coronary intervention due to ST-elevation myocardial infarction: An analysis of the National Myocardial Infarction Registry of Hungary

Dániel Tornyos<sup>1</sup>, Réka Aliz Lukács<sup>1</sup>, András Komócsi<sup>1</sup>, András Jánosi<sup>2</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, access site, trans-radial, trans-femoral, STEMI, mortality

**Introduction:** Based on international recommendations, the trans-radial (TR) catheterization technique is the first choice for patients undergoing invasive intervention due to acute coronary syndrome. However, in a small proportion of cases, a crossover to a trans-femoral (TF) intervention is necessary due to an unsuccessful TR strategy (FTR). In the current era of routine TR strategy, the impact of FTR on the prognosis among patients undergoing catheter intervention due to ST-elevation myocardial infarction (STEMI) remains unclear.

**Methods:** We analyzed the data of patients from the Hungarian Myocardial Infarction Registry (HUMIR) registered between 01.2014. and 12.2020. The primary endpoints were mortality and the occurrence of major adverse cardiovascular events (MACE) in the first year after the index event. The impact of FTR on the prognosis was determined using Cox regression analyses. The prediction of FTR was investigated using the previously validated MATRIX score system in multivariable logistic regression models.

**Results:** In the examined period, 76 625 patients were registered in the HUMIR, of which 34 293 (male/female: 21 893/12 400, age: 69.8±13.4 years) underwent TR (33 573) or FTR (720) coronary intervention due to STEMI. In the FTR group, the risk of mortality (HR=2.63 [2.32–2.99],  $p < 0.001$ ) and MACE (HR =2.26 [1.99–2.55],  $p < 0.001$ ) were significantly higher. The door-to-balloon time showed no significant difference between the two patient groups ( $p = 0.921$ ).

**Conclusions:** Based on our analysis, FTR only occurs in a small proportion of cases in addition to the routine TR strategy. Despite the fact that FTR is not associated with a significant procedural delay, it indicates a significantly worse prognosis. Our

Results showed that a worse prognosis is expected in the case of FTR, however, the prognostic role of the clinical parameters exceeds the risk determined by FTR.

PUSHING BOUNDARIES



# COMPLEX PCI SIMPLE SOLUTIONS

**Ryurei™**  
PTCA Dilatation Catheter

**Ultimaster™ Tansei™**  
Sirolimus Eluting Coronary Stent System



[www.terumo-europe.com](http://www.terumo-europe.com)

IS30062802 (28/04/11)

Not all products are available for sale in all countries. This information is provided only in respect to markets where these products are approved or cleared. Not all products are cleared or approved in the U.S.A. by the Food and Drug Administration. Please contact your Terumo local sales representative for more information.

## Nem ST elevációs infarktus, az intervencióval végzett szívizommentés mostohagyereke: egy intézet tapasztalatai

Voith László<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>2</sup>, Skoda Réka<sup>3</sup>, Szigethi Timea<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>3</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, Budapest

### **Kulcsszavak:** NSTEMI, STEMI, első PCI

A 2016 és 2020 között 1376 első alkalommal primer percután coronaria intervenciót átesett nem ST elevációs infarktusos betegek adatait vizsgáltuk, akiknél a társadalombiztosítási azonosító szám, a panasz kezdete, az első egészségügyi kontaktus és az infarktusért felelős koszorúerek nyitásának időpontja ismert volt. Nemük vagy életkoruk szerint a betegeket nem osztályoztuk. A panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig (P-E) és a panasztól az infarktusért felelős erek megnyitásáig (P-B) eltelt idő medián értékeit, valamint a 30 napos és egy éves halálzási adatok %-os arányát összehasonlítottuk az ugyanebben az időszakban ST elevációs infarktusban elvégzett 1718 primer angoplasztikás betegével. A nem-ST elevációs infarktusos betegek P-E idejének medián értéke több mint kétszerese (5:35 vs. 2:05 óra: perc), a P-B idő (18:12 vs. 4:05 óra: perc) több mint négyszerese volt az ST elevációban mértenél. 2 órán belül a nem-ST elevációs infarktusban a betegek 21,3% jutott el az első egészségügyi kontaktusig, és 1,2%-ban történt a rekanalizáló ballon nyitása, ST elevációs esetekben ez az arány 48,7% illetve 11,7% volt. A 30 napos halálzási arány nem-ST elevációs infarktusban kisebb volt az ST elevációsokénál (5,9 vs. 7,9 %,  $p=0,03$ ), az egy éves halálzási arány nagyobb (16,1 vs. 12,5 %,  $p=0,004$ ). Adataink alapján a nem-ST elevációs infarktusos beteg kezelése során törekedni kell, hogy a jelenleginél korábbi szakban jussanak el intervenció centrumba.

## Non-ST elevation infarction, the stepchild of interventional myocardial salvage: Experience of a single institute

László Voith<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>2</sup>, Réka Skoda<sup>3</sup>, Timea Szigethi<sup>3</sup>, Dávid Becker<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cathlab,

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** NSTEMI, STEMI, first PCI

Between 2016 and 2020, we analyzed the data of 1,376 patients who underwent primary coronary intervention for the first time with non-ST elevation myocardial infarction, and for whom the social security number, the time of the beginning of the complaints, the first medical contact and the opening of the coronary arteries responsible for the infarction were known. We did not classify patients by according to their gender or age. We compared the median values of the time from the beginning of the complaint to the first medical contact (P-E) and from the complaint to the opening of the target vessels responsible for the infarction (P-B), as well as the percentage of 30-day and one-year mortality data of 1,718 ST-elevation infarction patients performed primary coronary intervention in the same period. In non-ST elevation cases the median of the P-E value exceeded that measured in ST elevation by more than two times (5:35 vs. 2:05 hours: minutes), that of the P-B time (18:12 vs. 4:05 hours: minutes) more than four times. In non-ST elevation infarction 21.3% of patients reached the first medical contact within 2 hours and the recanalization balloon was opened in 1.2%, in ST elevation this ratio was 48.7% and 11.7%, respectively. The 30-day mortality rate in non-ST elevation infarction was lower compared to ST in elevation (5.9 vs. 7.9%,  $p=0.03$ ), the one-year mortality higher (16.1 vs. 12.5%,  $p=0.004$ ). Based on our data, during the treatment of patient with non-ST elevation infarct, it seems to be necessary to get them to the intervention center at an earlier stage than at present.



## Intrakardiális eszközökhöz társuló infektív endocarditisek epidemiológiája 2006 és 2022 között

Bence András, Dénes Mónika, Kolossváry Márton, Földesi Csaba László, Vértesaljai Márton, Matus Mercédesz

Gottsgegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** infektív endocarditis, intrakardiális eszköz, pacemaker, staphylococcus fertőzés, CDRIE

**Előzmények:** Az intrakardiális eszközökhöz asszociált infektív endocarditis (cardiac device related infective endocarditis [CDRIE]) ritka, életet veszélyeztető betegség. A megfelelő kezelési lehetőségek ellenére a CDRIE mortalitása magas.

**Célok:** Vizsgálatunkban felmértük a CDRIE esetek klinikai, epidemiológiai, mortalitási jellemzőit és ezek időbeli alakulását tercier kardiovaszkuláris centrumunkban.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkban az Intézetünkben 2006.01.01. és 2022.03.31. (medián követési idő 3.8 év, [IQR: 0,6 – 9,2 év]) között CDRIE miatt kezelt betegeket vontuk be. A 2006–2013 (1. csoport) valamint 2014–2022 (2. csoport) között kezelt betegek klinikai és mortalitási adatait hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** A 17 év során 82 beteget kezeltünk CDRIE miatt (61 férfi [74%], átlagéletkor  $57,3 \pm 18,0$  év; 6 VVI-PM, 7 VDD-PM, 17 VVI-ICD, 24 DDD-PM, 10 DDD-ICD és 18 CRT [4 CRT-P, 14 CRT-D]). *Staphylococcus* infekció 62%-ban, *Enterococcus* 11%-ban, *Streptococcus* 5%-ban, hemokultúra negatív endocarditis 16%-ban, egyéb kórokozó 6%-ban fordult elő. A 30 napos és 6 hónapos halálozás magasabb volt a 2. csoportban (2% vs. 17,5%,  $p=0,03$ ; 16% vs. 35%,  $p=0,04$ ); az 1 éves mortalitásban a két csoport nem különbözött egymástól szignifikánsan (24% vs. 40%). A teljes betegcsoportban a 30 napos öszszmortalitás 10%, a 6 hónapos 26%, az 1 éves 32% volt. Univariáns analízissel a magasabb életkor (HR: 1,03,  $p<0,05$ ), a csökkent ejekciós frakció (HR: 0,96,  $p<0,005$ ) és az ICD elektróda jelenléte (HR: 4,89,  $p<0,005$ ) mutatott összefüggést a magasabb 1 éves mortalitással.

Több változó logisztikus regresszióval az életkor (HR: 1,05,  $p<0,05$ ) és az ICD elektróda (HR: 1,16,  $p<0,05$ ) bizonyult független prediktornak.

**Összefoglalás:** Az elmúlt 17 évben Intézetünkben kezelt CDRIE fertőzések közel két harmadáért *Staphylococcusok* voltak felelősek. A CDRIE 1 éves mortalitása meghaladta a 30%-ot. Az egy éves mortalitás az idősebb életkorral és az ICD elektróda jelenlétével mutatott szignifikáns összefüggést.

## Temporary trends of cardiac device-related infective endocarditis in a tertiary referral center between 2006 and 2022

András Bence, Mónika Dénes, Márton Kolossváry, Csaba László Földesi, Márton Vértesaljai, Mercédesz Matus

Gottsgegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology

**Keywords:** infective endocarditis, cardiac devices, pacemaker, staphylococcus infection, CDRIE

**Background:** Infective endocarditis (IE) is a rare, but life-threatening complication of cardiac device implantation. Despite advanced treatment, mortality rates are still high.

**Aims:** The objective of our study was to assess the epidemiological characteristics, temporal trends and mortality rates of cardiac device related IE (CDRIE) in our high-volume, tertiary referral center.

**Methods:** Retrospective data collection was performed between 01-01-2006 and 31-03-2022. Median follow-up was 3.8 yrs (IQR: 0.6 – 9.2 yrs). Patients admitted between 2006 – 2013 (group 1) and between 2014 – 2022 (group 2) were compared to assess temporal trends.

**Results:** During 17 years 82 patients were admitted with CDRIE (61 males [74%]), mean age:  $57.3 \pm 18$  yrs; 6 VVI, 7 VDD, 17 VVI-ICD, 24 DDD, 10 DDD-ICD and 18 CRT devices (4 CRT-P, 14 CRT-D); median time since implantation was 3.8 yrs. *Staphylococci* were the infective agents in 62%, *Enterococci* in 11%, *Streptococci* in 5%. Blood culture was negative in 15%, and in 5 cases other pathogens were the cause of CDRIE. The 30-day and 6-month mortality rates were worse in Group 2 than in Group 1 (2% vs 17.5%  $p=0.03$ ; and 16% vs 35%  $p=0.04$ ) while the 1-year mortality did not differ (24% vs 40%). The all-cause mortality was 10% at 30 days, 26% at 6 month and 32% at 1 year. Univariate regression showed that age (HR: 1.03,  $p<0.05$ ), ejection fraction (HR: 0.96,  $p<0.005$ ), ICD lead (HR: 4.89,  $p<0.005$ ) were the predictors of 1-year mortality. In Cox multiple regression model only age (HR: 1.05,  $p<0.05$ ) and ICD lead (HR: 1.16,  $p<0.05$ ) remains independent predictors of outcome at 1 year.

**Conclusions:** In the past 17 years the most prevalent underlying microorganism were *Staphylococcal* species. Patients with CDRIE had poor prognosis, every third patient died at 1 year after diagnosis. 1-year mortality showed a significant correlation with older age and the presence of an ICD electrode. The short-term prognosis is even worse in the past few years than before.

## Zero-fluoroszópos stratégia alkalmazása pitvarfibrilláció miatt végzett katéterablációk során – Metaanalízis

**Debreceni Dorottya,** János Kristóf-Ferenc, Bocz Botond, Turcsán Márton, Simor Tamás, Kupó Péter Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai Munkacsoport, Pécs

**Kulcsszavak:** metaanalízis, zero-fluoroszópos, pitvarfibrilláció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) miatt végzett katéterablációk hagyományosan röntgensugárzás felhasználásával végzett eljárások, melyek világszerte a leggyakoribb elektrofiziológiai beavatkozásnak számítanak. A háromdimenziós elektroanatómiai térképezőrendszerek és az intrakardiális ultrahang használata az elmúlt időszakban rutinszerűvé vált, mellyel a PF miatt végzett katéterablációk akár röntgensugárzás-mentesen is elvégezhetőek. Metaanalízisünkben a zero-fluoroszópos (ZF) stratégiát hasonlítottuk össze a nem zero fluoroszópos (NZF) technikával, PF miatt végzett katéterablációk esetén.

**Beteganyag és módszer:** A metaanalízishez szükséges vizsgálatokat több interneten hozzáférhető adatbázisban keresve (Embase, PubMed, Cochrane) azonosítottuk. Vizsgálatunk végpontjai az akut és hosszú távú sikerarány, a beavatkozáshoz köthető szövődmények, a procedurális- és ablációs idő, valamint a röntgensugárzás időtartama voltak.

**Eredmények:** Bekerülési kritériumainknak 7 vizsgálat felelt meg, 1593 beteget bevonva vizsgálatunkba. A ZF karon a beavatkozások 95.1%-át sikerült röntgensugárzás-mentesen elvégezni. A konvencionális stratégiához képest a ZF stratégia alkalmazásával a felhasznált fluoroszópos időtartama (átlag szórás)(MD):  $-10,02$  perc (95% konfidenciaintervallum [CI],  $-18,67 - 1,37$  perc;  $p=0,02$ ), valamint a procedurális idő (MD):  $-9,11$  perc [95% CI,  $-12,93 - 5,30$  perc;  $p<0,00001$ ] szignifikánsan rövidebbnek bizonyult. A két módszer között az ablációs időt (MD:  $-138,90$  másodperc [95% CI:  $-316,27 - 38,48$  másodperc;  $p=0,12$ ]) tekintve nem volt különbség. Az akut (RR=1,00, 95% CI, 0,99–1,01;  $p=0,71$ ) és hosszú távú sikerarány (RR: 0,98, 95% CI, 0,90–1,06;  $p=0,56$ ) a csoportokban megegyezett. A szövődményráta a teljes vizsgálati populációnál 2,76% volt, a két metódus között nem volt különbség ( $p=0,89$ ).

**Következtetés:** A ZF stratégia pitvarfibrilláló betegek esetén racionális alternatívát nyújt a hagyományos, röntgensugárzás felhasználásával végzett NZF katéterablációkkal szemben.

## Zero fluoroscopy catheter ablation for atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis

**Dorottya Debreceni,** Kristóf-Ferenc János, Botond Bocz, Márton Turcsán, Tamás Simor, Péter Kupó Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology

**Keywords:** zero fluoroscopic, meta-analysis, atrial fibrillation, catheter ablation, pulmonary vein isolation

**Introduction:** Pulmonary vein isolation (PVI) is the gold standard treatment for atrial fibrillation (AF). PVI conventionally performed under fluoroscopy, but zero fluoroscopy (ZF) approaches have become available, using three dimensional electroanatomical mapping systems (EAMs) and intracardiac echocardiography (ICE) for transeptal puncture. ZF fluoroscopy catheter ablation are available also catheter ablation of atrial fibrillation. Our aim was to conduct a meta-analysis comparing fluoroscopy-guided strategy and zero-fluoroscopy method during catheter ablation for the treatment of AF.

**Methods:** Electronic databases were searched and systematically reviewed for studies comparing procedural parameters and outcomes of conventional, fluoroscopy-guided (NZF) vs. ZF approaches in patients undergoing PVI for AF. The random-effects model was used to derive mean difference (MD) and risk ratios (RR) with 95% confidence interval (CI).

**Results:** Seven studies involving 1,593 patients were involved to our meta-analysis. 95.1% of procedures in ZF group was completely fluoroless. There was no difference between the groups in terms of acute success (RR=1.00, 95% CI, 0.99–1.01;  $p=0.71$ ) and long-term success rate (RR:0.98, 95% CI, 0.90–1.06;  $p=0.56$ ). Compared to the conventional method, ZF fluoroscopy-guided ablation significantly reduced fluoroscopic-(MD:  $-10.02$  min (95% CI,  $-18.67$  to  $-1.37$  min;  $p=0.02$ )) and procedure time (MD:  $-9.11$  min (95% CI:  $-12.93$  to  $-5.30$  min;  $p<0.00001$ )). No difference could be detected between the two groups in terms of the total ablation time (MD:  $-138.90$  sec (95% CI:  $-316.27$  to  $38.48$  sec;  $p=0.12$ )). Complication rate was 2.76% in the entire study population and did not differ among the groups (RR: 0.94, 95% CI: 0.41–2.15;  $p=0.89$ ).

**Conclusions:** The ZF approach during PVI for the treatment of AF is a feasible method that reduces radiation exposure and procedure time without compromising the acute and long-term success, or complication rates.

## Intrakardialis vezeték nélküli pacemaker: hosszú távon biztonság a hagyományos pacemakerekkel szemben: A szisztematikus áttekintés és metaanalízis

Ghare Sara<sup>1</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>2</sup>, Vigh Nikolett<sup>2</sup>, Engh Marie Anne<sup>3</sup>, Fehérvári Péter<sup>3</sup>, Zima Endre<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet Gyermekszív Központ, Budapest

<sup>2</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzálciós Medicina Intézet, Budapest

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

**Kulcsszavak:** leadless pacemaker, metaanalízis, biztonságosság, szisztematikus áttekintés

**Bevezetés:** Az ólommentes pacemaker (LLP) egy újfajta technológia, amelynek célja az ólommal kapcsolatos szövődmények csökkentése. Szisztematikus áttekintést és metaelemzést végeztünk az intrakardialis impedanciavezeték hosszú távú biztonságosságának vizsgálatára. vezeték nélküli pacemakerek összehasonlítása a transzvenózs pacemakerekkel (TVP) összehasonlításával.

**Módszerek:** Kutattunk a Medline, Embase, Central, WoS, Scopus 2021. november 2-án. Az elsődleges biztonsági eredmény a súlyos szövődmények voltak, beleértve a fertőzések arányát, az összes okból bekövetkező halálozás, szívhalálzási revíziós arány, szívbetegség tamponád.

**Eredmények:** A 6450 átvizsgált tanulmányból 22 megfigyeléses vizsgálatot azonosítottunk.

Nanostim és Micra ólommentes pacemakerekkel kapcsolatos tanulmányokat, amelyek 90%-a a Micra esetében számolt be az eredményekről.

**Következtetés:** Az első hónapban nincs különbség az LLP és a TVP közötti általános komplikációs arányban, ezt a megfigyelést azonban egy tanulmány uralja Piccini 2021.

A középtávú, 12–24 hónapos követés során úgy tűnik, hogy az LLP kevesebb komplikációval jár a TVP-hez képest. Az LLP alacsonyabb fertőzési arányt mutat az 1, 6, 12-24 éves összehasonlítások során. A halálozás tekintetében nincs különbség az LLP és a TVP között.

## Intracardiac Leadless pacemaker: Long term safety over traditional pacemakers – A systematic review and meta-analysis

Sara Ghare<sup>1</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>2</sup>, Nikolett Vigh<sup>2</sup>, Marie Anne Engh<sup>3</sup>, Péter Fehérvári<sup>3</sup>, Endre Zima<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centre for Pediatric Cardiology, György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** leadless pacemaker, meta-analysis, safety, systematic review Introduction

Leadless pacemaker (LLP) is a novel technology and designed to reduce lead related complications. We performed a systematic review and meta-analysis to examine the long-term safety of Intracardiac leadless Pacemaker over Transvenous Pacemakers (TVP).

**Methods:** We searched Medline, Embase, Central, WoS, Scopus on November 2, 2021. The primary safety outcome was major complications including infection rate, all-cause mortality, cardiac mortality revision rate, cardiac tamponade.

**Results:** Of 6450 studies screened, we identified 22 observational studies of Nanostim and Micra leadless pacemakers, with 90% reporting outcomes for the Micra.

**Conclusion:** In the first month, there is no difference on overall complication rate between LLP and TVP, however, this observation is dominated by one study Piccini 2021. In the mid-term follow up 12-24 months, LLP seems to have less complications compared to TVP. LLP shows a lower rate of infection in all comparisons 1, 6, 12-24 months. There is no difference on Mortality between LLP and TVP.

## A pitvarfibrillatio és flutter kezelésének helyzete a PTE I. sz. Belgyógyászati Klinikán a RAFFLE regiszteradatok alapján

Kenyeres Péter<sup>1</sup>, Pammer Dániel<sup>2</sup>, Csiszár Beáta<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>1</sup>, Hegyi Péter<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pécs

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Budapest

### **Kulcsszavak:** pitvarfibrillatio, regiszter

A RAFFLE (Registry for Atrial Fibrillation and Flutter patients) a pécsi, debreceni és szegedi kardiológiai centrumok együttműködésével született regiszter, melybe pitvarfibrillatio vagy flutter miatt kezelt betegek kerültek bevonásra. Adatot gyűjtöttünk a demográfiai jellemzőkről, társbetegségekről, panaszokról, kórelfolyásról, a terápiás döntéshozatalról, a terápia hatékonyságáról, a betegség és a kezelés szövődéséről és a kimenetelről, valamint limitált utánkövetést végeztünk.

Előadásunkban a pécsi centrum előzetes eredményeit mutatjuk be:

2019. november és 2021. január között 190 beteget vontunk be (életkor: 69,4±11,5 év, 47% férfi). A ritmuszavar (80% pitvarfibrillatio, 20% flutter) 93 esetben újonnan diagnosztizált, 40 esetben ismert paroxizmális, 8 esetben perzisztens és 49 esetben permanens volt. 113 beteg jelentkezett a ritmuszavarral összefüggésbe hozható panaszok miatt, 36 esetben pedig az véletlenül került felismerésre. Palpitatorról a betegek 57%-a, mellkasi panaszokról 41%, nehézlégzésről 42%, terhelhetőség csökkenéséről 60% számolt be, ezek 108 esetben enyhék (EHRA II), 63 betegnél jelentősek (EHRA III-IV) voltak.

15 beteg spontán konvertálódott, 80 esetben a ritmuskontrollt elvetettük, 95 esetben pedig cardioversiót kíséreltünk meg. Elektromos cardioversiót végül 69 betegnél végeztünk, 54 esetben sikeresen. 15 betegnél végleges pacemaker implantáció volt indokolt.

Az átlagos CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score 3,8, a HASBLED score 1,3 volt. 127 beteget NOAC, 40 beteget K-vitamin antagonistá, 21 beteget pedig LMWH terápiával emittáltunk.

A regiszter adatai segíthetnek a kezelt populáció jobb megismerésében, a terápiás gondolkodásunk és eredményeink objektívebb visszatükrözésében, az ajánlások és a valódi gyakorlat közötti eltérések azonosításában. A későbbiekben a centrumok adatainak összevetése rámutathat a helyi terápiás gyakorlatok közötti eltérésekre, segíthet ennek okainak felderítésében és a harmonizációban.

**Támogatás:** GINOP-2.3.2-15-2016-00048 STAY ALIVE

## Management of atrial fibrillation and flutter at the 1st Department of Medicine, University of Pécs according to the RAFFLE registry

Péter Kenyeres<sup>1</sup>, Dániel Pammer<sup>2</sup>, Beáta Csiszár<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>, Tamás Habon<sup>1</sup>, Péter Hegyi<sup>3</sup>, Kálmán Tóth<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>University of Pécs, Medical School, Pécs

<sup>3</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine, Budapest

### **Keywords:** atrial fibrillation, registry

RAFFLE (Registry for Atrial Fibrillation and Flutter patients) registry was created by the cardiology centers of Pécs, Debrecen and Szeged including patients treated for atrial fibrillation or flutter. Data about demography, comorbidities, complaints, therapeutic decision making, efficiency, complications of the disease and therapy and clinical outcome was collected, and limited follow-up was performed. We present preliminary

Results from the center in Pécs:

190 patients were included between November 2019 and January 2021 (mean age: 69.4±11.5 years, 47% male). Arrhythmia (80% atrial fibrillation, 20% flutter) was newly diagnosed in 93 cases, previously known arrhythmia was declared paroxysmal in 40, persistent in 8 and permanent in 49 cases. 113 patients consulted a doctor due to complaints connected to arrhythmia, 36 cases were diagnosed accidentally. Patients reported palpitation in 57%, chest discomfort in 41%, dyspnea in 42% and reduced exercise tolerance in 60%, complaints were mild (EHRA II) in 108, and significant (EHRA III-IV) in 63 patients.

Spontaneous cardioversion occurred in 15 patients, rhythm control was rejected in 80 cases and cardioversion was attempted in 95 cases. Electrical cardioversion was performed for 69 patients, in 54 cases successfully. 15 patients were indicated for permanent pacemaker implantation.

Mean CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score was 3.8, HASBLED score was 1.3. 127 patients received NOAC, 40 patients received Vitamin-K antagonist and 21 were emitted with temporary or long term LMWH recommendation.

Registry data may help to better understand our treated population, to objectively reflect our therapeutic thinking and results and to identify discrepancy between guidelines and real practice. Subsequently, comparing data from centers may highlight differences in the local practice, help to identify the reasons and to harmonize them. Supported by the grant GINOP-2.3.2-15-2016-00048 STAY ALIVE.

## Topológiai adatelemzés, phenogrouping alkalmazása a CRT-D vs. CRT-P implantáción átesett betegekben

Veres Boglárka<sup>1</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Szijártó Ádám<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</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, Szívelektrofiziológiai Munkacsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, implantálható kardioverter defibrillátor, kardiális reszinkronizációs terápia, topológiai adatelemzés

**Célok:** A jelenlegi irányelvek több tényező értékelését javasolják annak eldöntésére, hogy kik azok a betegek, akiknél primer preventív defibrillátorral (ICD) szükséges kiegészíteni a kardiális reszinkronizációs terápiát. (CRT) Ennek ellenére még mindig kihívást jelent azon betegek pontos meghatározása, akiknél a túlélés szempontjából előnyös lesz a CRT-D készülék implantációja. A CRT implantációt átesett betegek különböző fenocsoportjainak azonosítására topológiai adatelemzést (TDA), egy mesterséges intelligencia alapú módszert alkalmaztunk, hogy kiszekeljük azokat a betegeket, akiknél a CRT-D implantációja jobb túléléssel jár, mint a CRT-P implantációja.

**Módszerek és eredmények:** Vizsgálatunkba 2000–2018 között a Semmelweis Egyetemen összesen 2603 CRT implantációt átesett beteget vontunk be (CRT-D [54%], CRT-P [46%]). Az elsődleges végpont az ösztörtalitás volt. TDA-t alkalmaztunk a morfológiailag hasonló betegek hálózatának elemzésére 25 klinikai jellemző felhasználásával. Ezután a létrehozott hálózatban több fenocsoportot azonosítottunk, és összehasonlítottuk a csoportok klinikai jellemzőit és túlélését. A 4,2 (2,3–7,0) év alatt 794 (56%) CRT-D-vel kezelt és 778 (65%) CRT-P-vel kezelt beteg érte el az elsődleges végpontot. A TDA egy körkörös hálózatot hozott létre, amelyben 5 fenocsoportot tudtunk jól elkülöníteni. Három fenocsoport (1, 2 és 3) szinte kizárólag nem iszkémiás etiológiájú betegeket tartalmazott, míg a másik két fenocsoport (4 és 5) túlnyomórészt iszkémiás betegeket. A CRT-D implantációja csak a 2. és 5. fenocsoportban járt jobb kimenettel a CRT-P-vel összehasonlítva (HR: 0,67 [0,53–0,84], p=0,001 és HR: 0,81 [0,69–0,94], p=0,006).

**Következtetés:** A különböző klinikai jellemzők egyidejű értékelésével a TDA azonosítani tudta a CRT implantáción átesett betegeink közül az azonosított fenocsoportba tartozókat. Az iszkémiás és nem iszkémiás etiológiájú szívelégtelenség közül ezen felül azokat, akiknél a CRT-D implantációja ösztörtalitási előnnyel járt.

## Topological data analysis to identify cardiac resynchronization therapy patients exhibiting benefit from implantable cardioverter-defibrillator

Boglárka Veres<sup>1</sup>, Walter Richard Schwertner<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>1</sup>, Richárd Masszi<sup>1</sup>, Anett Behon<sup>2</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Ádám Szijártó<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>3</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Annamária Kosztin<sup>1</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, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** heart failure, implantable cardioverter-defibrillator, cardiac resynchronization therapy, topological data analysis

**Aims:** Current guidelines recommend considering multiple factors while deciding between cardiac resynchronization therapy with a defibrillator (CRT-D) or a pacemaker (CRT-P). Nevertheless, it is still challenging to pinpoint those candidates who will benefit from choosing a CRT-D device in terms of survival. Accordingly, we used topological data analysis (TDA) to identify phenogroups of CRT patients in whom CRT-D is associated with better survival than CRT-P.

**Methods and results:** We included 2,603 patients who underwent CRT-D (54%) or CRT-P (46%) implantation at Semmelweis University between 2000 and 2018. The primary endpoint was all-cause mortality. We applied TDA to create a patient similarity network using 25 clinical features. Then, we identified multiple phenogroups in the generated network and compared the groups' clinical characteristics and survival.

Over 4.2 (2.3–7.0) years, 794 (56%) patients with CRT-D and 778 (65%) with CRT-P reached the primary endpoint. TDA created a circular network in which we could delineate five phenogroups showing distinct patterns of clinical characteristics and outcomes. Three phenogroups (1, 2, and 3) included almost exclusively patients with non-ischemic etiology, whereas the other two phenogroups (4 and 5) predominantly comprised ischemic patients. Interestingly, only in phenogroups 2 and 5 were CRT-D associated with better survival than CRT-P (HR: 0.67 [0.53–0.84], p=0.001 and HR: 0.81 [0.69–0.94], p=0.006, respectively).

**Conclusion:** By simultaneously evaluating various clinical features, TDA can identify patients either with ischemic or non-ischemic etiology who will most likely benefit from the implantation of CRT-D instead of CRT-P.



## Az artériás stiffness paraméterek változása fizikai terhelés hatására fiatal élsportolóknál

Czirák Attila<sup>1</sup>, Rátgéber László<sup>2</sup>, Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Németh Ádám<sup>1</sup>, Lenkey Zsófia<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, Egészségtudományi Kar, Pécs

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, Arteriográf

**Bevezetés:** Az aorta pulzushullám terjedési sebesség (PWVao) és az augmentációs index (AIXao) mérése a kardiovaszkuláris rizikó meghatározásának elfogadott módszere. Jelen vizsgálatunk célja, hogy meghatározzuk fiatal élsportolók artériás stiffness paramétereit nyugalomban és különböző típusú fizikai terhelés hatására.

**Módszerek és betegek:** A PWVao és AIXao vizsgálata oscillometriás eszköz (Arteriográf, TensioMed Ltd, Budapest) segítségével történt. Hazánkban elsőként határoztuk meg a PWVao és AIXao referencia értékeit 1802 egészséges 3–18 éves korú fiatal fiúknál és tanulmányoztuk az életkor növekedésével járó változásokat. Vizsgáltuk egyszeri, akut fizikai terhelés hatását a stiffness paraméterekre 150 fiú sportolóban (átlag életkor:  $15.2 \pm 2.4$  év). A percvolúmen (SV) és a verővolúmen (CO) összehasonlító vizsgálata Arteriográf és real time 3-D echokardiográffal történt.

**Eredmények:** A PWVao értékek életkor függő szignifikáns emelkedést igazoltak az általunk vizsgált fiúknál ( $5.5 \pm 0.3$  m/s vs.  $6.5 \pm 0.3$  m/s;  $p < 0.05$ ). Ezt a folyamatos növekedést egy jól meghatározható plató periódus szakítja meg 3–8 év között. A nyugalmi PWVao értékekben nem találtunk szignifikáns eltérést a sportolók és a kontroll csoport között ( $5.82 \pm 0.14$  m/s vs.  $5.83 \pm 0.12$  m/s). Sportolóknál az akut, dinamikus terhelés hatására a PWVao értékek szignifikáns módon emelkedtek a nyugalmi értékekhez képest ( $8.06 \pm 0.55$  m/s vs.  $5.82 \pm 0.14$  m/s;  $p < 0.001$ ). Hasonlóképpen a dinamikus terhelés szignifikáns PWV emelkedést okozott az izometriás terheléshez viszonyítva ( $8.06 \pm 0.55$  m/s vs.  $5.86 \pm 0.18$  m/s;  $p < 0.001$ ). Az AIXao-ban viszont nem volt szignifikáns különbség a csoportok között. ( $4.75 \pm 1.09\%$  vs.  $4.60 \pm 0.95\%$ ). Korrelációt találtunk a noninvaszív módszerekkel (echo vs. Arteriográf) meghatározott SV értékek között ( $82.6$  vs.  $79.2$ ;  $r = 0.78$ )

**Következtetések:** Vizsgálatainkkal igazoltuk az artériás stiffness paraméterek megbízhatóságát és jelentőségét sportolók fizikai terhelés vizsgálatánál.

## The effect of physical exercise on arterial stiffness parameters in young sportsmen

Attila Czirák<sup>1</sup>, László Rátgéber<sup>2</sup>, Erzsébet Hidvégi<sup>1</sup>, Ádám Németh<sup>1</sup>, Zsófia Lenkey<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>University of Pécs, Faculty of Health Sciences, Pécs

**Keywords:** arterial stiffness, Arteriograph

**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 in adults. The aim of present study was to compare and contrast central aortic stiffness parameters measured in young sportsmen and in young healthy volunteers at rest and during exercise.

**Method and patients:** Serial measurements of PWVao, and AIXao were performed noninvasively, using Arteriograph (TensioMed Ltd, Budapest, Hungary). We first determined the reference values of PWVao and AIXao in a large (1802 subjects) young male population aged between 3–18 years. We also determined the effect of single-bout exercise on aortic stiffness parameters in 150 young male subjects (mean age  $15.2 \pm 2.4$  years). Stroke volume (SV) and cardiac output (CO) also were investigated.

**Results:** We did not find significant differences of PWVao in comparison of sportsmen (S) vs. healthy volunteers (V); ( $5.82 \pm 0.14$  m/s vs.  $5.83 \pm 0.12$  m/s for S and V groups respectively). We found that mean PWVao values increased from  $5.5 \pm 0.3$  to  $6.5 \pm 0.3$  m/s ( $P < 0.05$ ) in young boys (1802 subjects;  $P < 0.05$ ). The increase, however, was not constant, and the values exhibited a flat period between the ages of 3 and 8 years. We found significant increase of PWVao values which were measured during dynamic exercise compared to those values which were measured at rest ( $8.06 \pm 0.55$  m/s vs.  $5.82 \pm 0.14$  m/s;  $p < 0.001$ ). Similarly dynamic exercise caused significant increase of PWVao compared to those which were measured during isometric exercise stress test ( $8.06 \pm 0.55$  m/s vs.  $5.86 \pm 0.18$  m/s;  $p < 0.002$ ). In contrast AIXao values exhibited nonsignificant decrease during isometric and dynamic exercise compared to resting AIXao values.

**Conclusion:** Our findings encourage to apply single and serial measurements of arterial stiffness parameters in sportsmen during physical exercise.

## Az aortás falmerevség mérése gyermekekben és 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,  
Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert  
Orvostudományi Kar, Gyermekgyógyászati Klinika  
és Gyermekegészségügyi Központ, Szeged

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, arteriográf,  
pulzushullámterjedési sebesség, normál értékek

**Bevezetés:** Az aorta pulzushullámterjedési sebesség (PWVao) mérése ajánlott a felnőttek szív- érrendszeri rizikóbecslése során. Ezt a paramétert „surrogate marker”-ként alkalmazzuk gyermekek és serdülők esetében. A PWVao gyermek- és serdülőkorú normál értékeinek képzésekor a populációból ki kell zárni a túlsúlyos (OW), az elhízott (O), valamint az emelkedett szisztolés (SBP) és/vagy diasztolés (DBP) vérnyomású egyének adatait az adatbázisból. A testtömeg index (BMI) és a SBP/DBP normál értékei jelentősen változtak a populációban az elmúlt évtizedben.

**Cél:** A korábban általunk publikált PWVao referencia adatbázis bővítése, valamint annak revíziója a legújabb gyermekre- és serdülőkre vonatkozó BMI, SBP/DBP normál értékek alkalmazásával.

**Módszer:** PWVao értékeket okkluzív-oszcillometriás eszközzel (Arteriográf, TensioMed Kft., Budapest, Magyarország) mértük 3–18 éves korú egészséges populációban. 7940 (4374 fiú) egyént vontunk be, közülük 1912 OW/O, valamint 1368 emelkedett SBP/DBP-ú személyt zártunk ki. Így n=4690 (2599 fiú) képezte az adatbázist.

**Eredmények:** Az átlagos PWVao érték 5,4±0,6 m/s-ról 6,4±0,5 m/s-ra (p<0,05) emelkedett fiúkban, míg 5,5±0,6 m/s-ról 6,4±0,5 m/s-ra (p<0,05) nőtt lányokban. Az átlagos PWVao értékek szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyultak a revideált adatbázisban fiúk esetében a 9–16 éves, míg a lányoknál a 11–17 éves korosztályokban.

**Következtetések:** Ez a napjainkig közölt legnagyobb esetszámú és legszélesebb életkori szakaszt felölelő normál értékeket közlő PWVao adatbázis. A BMI és SBP/DBP normál értékeinek az utóbbi évtizedben történt jelentős változása következtében a „rég” PWVao adatbázis revideálása szükséges volt. A revízió eredményeként a PWVao normál értékei szignifikánsan csökkentek mindkét nemből.

## Aortic stiffness measurement in children and adolescents

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, Pécs

<sup>2</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School,  
(Department of Pediatrics), Szeged

**Keywords:** Arterial stiffness, Arteriograph, pulse wave velocity, normal values

**Introduction:** Measurement of aortic pulse wave velocity (PWVao) is recommended for stratifying individual cardiovascular (CV) risk in adults. PWVao is used as a surrogate marker in children and adolescents. It is necessary to exclude overweight (OW), obese (O) subjects, and individuals with increased systolic (SBP) and/or diastolic blood pressure (DBP) from the population, when creating normal values of PWVao in children and adolescents. Body mass index (BMI), SBP/DBP cut-off values have remarkably changed in this population during the last decade.

Aims of our study were to expand our previously published PWVao database and to revise it by using the recently determined normal values of BMI, SBP/DBP.

**Methods:** PWVao was measured by an occlusive-oscillometric device (Arteriograph, TensioMed Ltd, Budapest, Hungary) in a healthy population aged 3–18 years. 7940 (4374 boys) participants were recruited, 1912 OW/O subjects and 1368 individuals with high SBP/DBP were excluded. Finally, n=4690 (2599 boys) participants were enrolled.

**Results:** Mean PWVao values increased from 5.4±0.6 to 6.4±0.5 m/s (p<0.05) in boys and from 5.5±0.6 to 6.4±0.5 m/s (p<0.05) in girls. Mean PWVao values were significantly lower in our new study, in boys in age groups of 9–16, in girls in age groups of 11–17.

**Conclusions:** This is the largest and widest age-ranged database of PWVao published to date. Due to the change of BMI and SBP/DBP normal values during the last decade, the “old” database of PWVao needed to be revised. As a result of this, normal values of PWVao decreased significantly in both sexes.

## Az artériás stiffness kutatások Angiológiai Tanszékünkön

### Soltész Pál

Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** Artériás stiffness

A Debreceni Egyetem Angiológiai Tanszékén több mint 15 éve kutatjuk az artériás stiffness meghatározásának klinikai jelentőségét. A módszer bevezetésekor összevettük az általunk általánosan használt flow mediált vasodilatációs módszer és a carotis intima-media mérések detektált paraméterekkel, melynek során kiváló összefüggést találva prospektív klinikai vizsgálatokat indítottunk el a módszer klinikai alkalmazhatóságára. 277 autoimmun beteget megvizsgálva összefüggést kerestünk a betegség specifikus vasculopathiák és a mérhető artériás stiffness paraméterek között. Összefüggést kerestünk a perifériás vérben mérhető proinflammatorikus sejtes és citokin aktivitások növekedés és az érfali merevség romlása között. Ezt követően vesetranszplantációra kerülő betegeknel vizsgáltuk a módszer értékét. A Neurológiai Klinikával együttműködve egy komplex angiológiai kivizsgálás részeként mérve az artériás stiffness, kerestük a diagnosztikus helyét.

Előadásom elsődleges célja, hogy munkacsoportunk eredményei alapján kiemeljem azokat a klinikai – vascularis szituációkat, ahol az artériás stiffness vizsgálatnak helye lehet a mindennapi angiológiai gyakorlatban.

## Arterial stiffness research at the Division of Angiology of the University of Debrecen

### Pál Soltész

University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Angiology, Debrecen

### **Keywords:** Arterial stiffness

*At the Division of Angiology of the University of Debrecen, we have been researching the clinical significance of determining arterial stiffness for more than 15 years. Introducing this new method, first we compared the stiffness parameters with data detected with the method of flow-mediated vasodilatation (FMD) as well the measurements values of carotis intima-media thickness in a 100-member patient population. Concerning this parameters we found an excellent correlation and started prospective clinical studies on the clinical applicability of the carotis thickness method. Examining 277 autoimmune patients, we looked for a correlation between disease-specific vasculopathies and measurable arterial stiffness parameters. We looked for a correlation between the increase in proinflammatory cell and cytokine activities measured in peripheral blood and the deterioration of vessel wall stiffness. After that, we investigated the value of the method in patients undergoing kidney transplantation. In collaboration with the Neurological Clinic, we measured the arterial stiffness as part of a complex angiological examination, and searched for its diagnostic value.*

*The primary goal of my presentation is to highlight, based on the results of our working group, those clinical and vascular situations where the arterial stiffness test can have a place in everyday angiology practice.*



## A nátrium-glükóz co-transzporter gátlók hatása az artériás érfalmerevségre diabetesben

Szigeti József<sup>1</sup>, Bukva Máttyás<sup>2</sup>, Gaszner Balázs<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Siklósi Kórház Nonprofit Kft., Kardiológia, Siklós

<sup>2</sup>Data Science and Me Kft., Kecskemét

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, pulzushullám terjedési sebesség, 2-es típusú diabetes, SGLT2 gátlók

**Bevezetés:** A szelektív nátrium-glükóz co-transzporter 2 gátlók (SGLT2i) alkalmazása csökkenti a kardiovaszkuláris morbiditást és mortalitást 2-es típusú diabeteses (T2DM) betegekben. A glükóz homeosztázis változásán túl az artériás érfalmerevségre kifejtett hatások szerepet játszanak a klinikai kimenetel javulásában. Az artériás stiffness-t jellemző paraméterek közül az aorta pulzushullám terjedési sebességét (PWV) és a centrális szisztolés vérnyomást (SBPao) vizsgáltuk, amelyek jelentős prognosztikai értékkel bírnak a kardiovaszkuláris események előrejelzésében.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba 40 T2DM-ben szenvedő beteg került beválasztásra (átlag életkor:  $60,3 \pm 9,9$  év, 24 férfi), akiknél a kezelőorvos SGLT2i (25 betegnél empagliflozin, 14 betegnél dapagliflozin, 1 betegnél ertugliflozin) terápiát indított. Az artériás stiffness paramétereit oszcillometriás elven működő mérési módszerrel (Arteriograph) határoztuk meg. Az SGLT2i kezelés előtt, valamint 3, 6 hónappal és átlagosan  $3,3 \pm 1,3$  éves utánkövetéssel vizsgáltuk az artériás stiffness paraméterek mellett a testtömeg-index (BMI) és a hemoglobin A<sub>1c</sub> (HgbA<sub>1c</sub>) változásait.

**Eredmények:** A PWV értéke a kiinduláshoz képest 3 hónapos kezelést követően szignifikáns mértékben csökkent (PWV:  $10,68 \pm 1,35$  m/s vs. PWV:  $10,05 \pm 1,40$  m/s), mely tendencia tartósan bizonyult a 3,3 éves kontroll során (PWV:  $9,96 \pm 1,25$  m/s,  $p < 0,005$ ). Lineáris regressziós analízissel a hatás független a BMI-től és a brachiális diasztolés vérnyomástól (DBPb), míg HgbA<sub>1c</sub> és brachiális szisztolés vérnyomás (SBPb) tekintetében szignifikáns, azonban gyenge összefüggés igazolható ( $r = 0,22 - 0,26$ ,  $p < 0,05$ ). Az SBPao eredményeiben nem szignifikáns csökkenés, majd emelkedés detektálható az utánkövetés során.

**Összefoglalás:** A rövid és hosszú távú SGLT2i kezelés T2DM-ben szignifikánsan javította a PWV értékét. A kedvező SGLT2i terápiás eredmények hosszú távú értékelése során a PWV kardiovaszkuláris prevencióban betöltött szerepének további tisztázása szükséges.

## Effect of sodium-glucose co-transporter inhibitors on arterial stiffness in patients with type 2 diabetes

József Szigeti<sup>1</sup>, Máttyás Bukva<sup>2</sup>, Balázs Gaszner<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Siklós City Hospital, Cardiology, Siklós

<sup>2</sup>Data Science and Me Ltd., Kecskemét

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** arterial stiffness, pulse wave velocity, type 2 diabetes mellitus, SGLT2 inhibitors

**Introduction.** The use of selective sodium-glucose co-transporter 2 inhibitors (SGLT2i) reduces cardiovascular morbidity and mortality in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). In addition to glucose homeostasis changes, the effects on arterial stiffness play a role in the improvement of clinical outcome. In this study, we investigated the effects of SGLT2i therapy on arterial stiffness parameters, including aortic pulse wave velocity (PWV) and central systolic blood pressure (SBPao), which have significant prognostic value for predicting cardiovascular events.

**Methods.** 40 patients with T2DM (mean age:  $60.3 \pm 9.9$  years, 24 males), who were started on SGLT2i therapy (25 patients on empagliflozin, 14 patients on dapagliflozin, 1 patient on ertugliflozin), were included in the study. Arterial stiffness parameters were determined using an oscillometric measurement method (Arteriograph). Parameters were measured before SGLT2i therapy, as well as 3 and 6 months and an average of  $3.3 \pm 1.3$  years follow-up after therapy initiation. Additionally, changes in body mass index (BMI) and hemoglobin A<sub>1c</sub> (HgbA<sub>1c</sub>) were evaluated.

**Results.** PWV values significantly decreased 3 months after the initiation of SGLT2i therapy (PWV:  $10.68 \pm 1.35$  m/s vs. PWV:  $10.05 \pm 1.40$  m/s) and this trend continued during the 3.3-year follow-up period (PWV:  $9.96 \pm 1.25$  m/s,  $p < 0.005$ ). Linear regression analysis showed that this effect was independent of BMI and brachial diastolic blood pressure (DBPb) while significant but weak correlation was observed with HgbA<sub>1c</sub> and brachial systolic blood pressure (SBPb) ( $r = 0.22 - 0.26$ ,  $p < 0.05$ ). SBPao results showed non-significant decrease but a subsequent increase during follow-up.

**Conclusion.** Short and long-term SGLT2i therapy in T2DM significantly improved PWV values. Further clarification of the role of PWV in cardiovascular prevention is necessary in long-term evaluation of the favorable SGLT2i therapeutic results.

## ARVC-specifikus genotipizálás magyar populációban

Borbás János<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>1</sup>, Csányi Beáta<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rábai Miklós<sup>2</sup>, Balogh László<sup>3</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>, Borbély Attila<sup>4</sup>, Habon Tamás<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>5</sup>, Nagy István<sup>6</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>7</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Kardiológiai Tanszék

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

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

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

<sup>7</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Szeged

### **Kulcsszavak:** ARVC, ACV, genetika, cardiomyopathia

**Bevezetés:** Az arrhythmogén jobb kamrai kardiomiopátia (ARVC) vagy az arrhythmogén kardiomiopátia (ACM) egy öröklött szívbetegség, amelyet progresszív kamrai diszfunkció és a hirtelen szívhalál megnövekedett kockázata jellemez. A ClinGen konzorcium értékelése alapján az ARVC-vel 8 gén mutát erős (PKP2, DSP, DSG2, DSC2, JUP és TMEM43) vagy mérsékelt erős (DES és PLN) kóroki kapcsolatot.

**Betegek, módszerek:** Magyar ARVC betegpopuláció betegek genetikai összetételének meghatározására 25 definitív, gyanús vagy borderline ARVC diagnózissal rendelkező, nem rokon index beteg (12 férfi, 13 nő, átlagéletkor: 48,56 év) újgenerációs szekvenálását (NGS) végeztük el. Az azonosított ritka variáns standard protokollok szerint értékeltük.

**Eredmények:** 25 beteg közül 9 nem hordozott semmilyen ARVC-vel kapcsolatos variánst, ami megfelel az irodalomban található 60%-os genotípus-pozitivitásnak. A többi betegben 5 patogén (P): 4 PKP2 génben (c.2146-1G>C, p.Arg79\*, p.Trp123\*) 1 DSC2 génben (p.Asn468Lys); 5 valószínűleg patogén (LP): 4 a DSP génben (p.Gln1707fs, p.Gln1670Pro, p.Arg425\*, c.2298-1G>C), 1 a DSG2 génben (p.Arg292Cys); 3 VUS (1 PKP2, 1 DSC2, 1 DES); 6 valószínűleg jóindulatú (LB) és 1 jóindulatú (B) variánst azonosítottunk. A magasabb patogenitású variánsokat elsősorban a PKP2, DSG2, DSP génekben találtuk. A 21 variánsból 7 frameshift/csonkoló, a többi misszensz mutáció volt. 4 betegnél kettős mutációt találtunk két dezmoszomális génben, míg egy betegnél egy szarkomer génben (MYBPC3) volt több variáns. A 8 definitív ARVC betegből 2 P variánst hordozott, további 2 pedig LP-t. A DSP p.Gln1670Pro novel variáns, míg a DSG2 p.Arg292Cys homozigóta formában volt jelen.

**Összefoglalás:** ARVC-t kialakító genetikai tényezők magas fokú komplexitást mutatnak. Az európai populációkhoz hasonlóan a PKP2, a DSG2 és a DSP gének tűnnek fő kóroki géneknek a magyar populációban is.

## ARVC-specific genetic testing in Hungarian population

János Borbás<sup>1</sup>, Lidia Hategan<sup>1</sup>, Beáta Csányi<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Miklós Rábai<sup>2</sup>, László Balogh<sup>3</sup>, Róbert Halmosi<sup>2</sup>, Attila Borbély<sup>4</sup>, Tamás Habon<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>5</sup>, István Nagy<sup>6</sup>, Zoltán Hegedűs<sup>7</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Cardiology

<sup>4</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>5</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Biological Research Centre, Institute of Biochemistry, Szeged

<sup>7</sup>Biological Research Centre, Institute of Biophysics, Bioinformatics Group, Szeged

### **Keywords:** ARVC, ACV, genetics, cardiomyopathy

**Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC) or arrhythmogenic cardiomyopathy (ACM) is an inherited cardiac disorder characterized by progressive ventricular dysfunction, with increased risk of sudden cardiac death. According to the latest evidence 8 genes have been strongly (PKP2, DSP, DSG2, DSC2, JUP and TMEM43) or moderately associated with the disease (DES and PLN).**

To determine the genetic makeup of Hungarian ARVC patients we performed next-generation screening (NGS) on 25 unrelated index patients (12 males, 13 females, average age 48,56 YRS), with definite, suspected or borderline ARVC diagnosis. The identified rare variants in the genes were classified according to standard protocols.

Out of 25 patients, 9 did not carry any ARVC-related gene variants (2 with suspected ARVC), consistent with the 60% genotype-positivity found in the literature. In the other 15, we detected 5 pathogenic variants (P): 4 in PKP2 (c.2146-1G>C, p.Arg79\*, p.Trp123\*) 1 in DSC2 (p.Asn468Lys); 5 likely pathogenic (LP): 4 in DSP (p.Gln1707fs, p.Gln1670Pro, p.Arg425\*, c.2298-1G>C), 1 in DSG2: p.Arg292Cys; 3 VUS (1 PKP2, 1 DSC2, 1 DES); 6 likely benign (LB) and 1 benign (B). Variants with higher level of pathogenicity were found primarily in PKP2, DSG2, DSP, as expected. Out of the 21 variants, 7 were frameshift/truncated (all P/LP, as known mechanism of disease), the rest were missense. In 4 patients double mutations were found in both desmosomal genes, while in one patient the other variants were in sarcomeric genes (MYBPC3). Out of 8 definite ARVC (diagnosed based on Tarsk Force Criteria), 2 carried P variants and another 2, LP. DSP p.Gln1670Pro variant is novel while DSG2 p.Arg292Cys is in homozygous form.

This study emphasizes the complexity of ARVC genetic architecture. As expected, PKP2, DSG2 and DSP remain the main causative genes in Hungarian population, too.

## Egy új funkcionális echocardiographiás paraméter, a myocardialis munka és a hirtelen szívhálál kockázat összefüggései hypertrophiás cardiomyopathiás betegekben

Nagy Viktória<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Pálkás Attila<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Pálkás Eszter Dalma<sup>3</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Schwartz Noémi<sup>1</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktoriskola, Szeged

**Kulcsszavak:** hypertrophiás cardiomyopathia, hirtelen szívhálál, myocardialis munka

**Bevezetés:** A bal karmai (BK) myocardialis munka (MW) a BK funkciójára vonatkozó új, a noninvazív nyomás-strain görbéből származtatott echocardiographiás (TTE) paraméter, amelynek csökkenését hypertrophiás cardiomyopathiás (HCM) betegekben korábbi munkánkban már igazoltuk. Jelen munkánkban azt vizsgáltuk, hogy a MW paraméterek összefüggést mutatnak-e a HCM betegek hirtelen szívhálál (SCD) rizikójával.

**Módszer:** 89 HCM beteget vizsgáltunk (55 férfi [64,7%], kor: 51±12 év). Minden esetben komplett standard és 2D-speckle tracking echocardiographia és MW számítás történt. Az HCM SCD rizikó score alapján a betegeket 3 rizikócsoportha osztottuk: alacsony (6% vagy korábban ICD implantációt esett át primer vagy sekunder profilaxis indikációval).

**Eredmények:** A HCM SCD score-hoz hozzájáruló paraméterek legtöbbje szignifikánsan különbözött a 3 csoportban: a magas rizikójú csoport betegei fiatalabbak voltak ( $p=0,001$ ); nagyobb bal pitvari átmérővel ( $p=0,01$ ); nagyobb maximális BK falvastagsággal ( $p=0,0054$ ) és gyakrabban előforduló NSVT-vel ( $p=0,0001$ ) rendelkeztek. Más TTE paraméterek is eltérést mutattak a csoportok között, úm. az emelkedett BK vég-diasztolés ( $p=0,037$ ) és vég-sisztolés ( $p=0,015$ ) átmérők, csökkent transzmitralis A hullám sebesség ( $p=0,003$ ), emelkedett E/A arány ( $p=0,0221$ ), csökkent mitralis annulus a' ( $p=0,0002$ ) és s' ( $p=0,0194$ ) sebesség és jobb pitvari area ( $p=0,020$ ), és emelkedett NTpBNP szint ( $p=0,0281$ ). Mindazonáltal a rizikócsoporthok közötti leghangszúlyosabb eltérést az MW paraméterek mutatták, úm. a globalis munka index (GWI;  $p<0,001$ ) és a globalis hasznos munka (GCW;  $p<0,001$ ). Bár ezen paraméterek szintén értékekből származtatottak, a globalis longitudinális strain ( $p=0,087$ ) nem mutatott szignifikáns különbséget a csoportok között.

**Összefoglalás:** A MW értékek csökkentek a magas SCD rizikójú HCM-es betegekben. Ezen paraméterek tényleges szerepének meghatározása a SCD rizikó becslésben további prospektív vizsgálatokat igényelnek.

## A novel myocardium functional echocardiographic parameter, left ventricular myocardial work, associates with sudden cardiac risk score in patients with hypertrophic cardiomyopathy

Viktória Nagy<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Dániel László Vidács<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Attila Pálkás<sup>2</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Eszter Dalma Pálkás<sup>3</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Noémi Schwartz<sup>1</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine, Hódmezővásárhely

<sup>3</sup>University of Szeged, Doctoral School of Clinical Medicine, Szeged

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, sudden cardiac death, myocardial work

**Introduction:** Left ventricular (LV) myocardial work (MW), is a novel, non-invasive pressure-strain loop derived echocardiographic parameter for LV function, the decrease of which has been shown in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) in our previous work. In the present work we assessed whether MW show difference in HCM patients stratified according to their sudden cardiac death (SCD) risk score.

**Methods:** We examined 89 consecutive HCM patients [55 male (64.7%), aged 51±12 years], who underwent a complete standard echocardiographic examination in addition to 2D speckle-tracking echocardiography, including MW calculation. Patients were divided into three groups, as having low (6% or having an ICD implanted for primary or secondary prevention) risk for SCD.

**Results:** Most of the parameters contributing to the HCM risk score were significantly different between the three groups, as patients in the high-risk group were younger ( $p=0,001$ ); had increased left atrial diameter ( $p=0,01$ ); had larger maximal LV wall thickness ( $p=0,0054$ ) and had NSVT more frequently ( $p=0,0001$ ). Other echocardiographic parameters, e.g. increased LV end diastolic ( $p=0,037$ ) and end systolic ( $p=0,015$ ) diameter; decreased transmitral A velocity ( $p=0,003$ ), increased E/A ( $p=0,0221$ ), decreased mitral annulus a' ( $p=0,0002$ ) and s' ( $p=0,0194$ ) velocities and right atrial area ( $p=0,020$ ) also showed difference among the groups, as did increased NTpBNP levels ( $p=0,0281$ ). However, the most pronounced difference among the risk groups were observed with regard to two myocardial work parameters, i.e. global work index ( $p<0,001$ ) and global constructive work ( $p<0,001$ ), although the main derivative of MW, global longitudinal strain, was not statistically different among the groups ( $p=0,087$ ).

**Conclusion:** Indices of myocardial work are reduced in HCM patients with higher SCD risk scores. Its value in SCD risk stratification merits further assessment in prospective studies.

## A látens balkamrai kiáramlási obstrukció klinikai jelentősége hipertrófiás kardiomiopátiában

Pálinkás Attila<sup>1</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>2</sup>,  
Lisi Francesca<sup>3</sup>, D'Alfonso Maria Grazia<sup>4</sup>, Mori Fabio<sup>4</sup>,  
Milazzo Alessandra<sup>3</sup>, Rác Gergely<sup>5</sup>, Nagy Viktória<sup>5</sup>,  
Sepp Róbert<sup>6</sup>, Olivetto Iacopo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktoriskola, Szeged

<sup>3</sup>Careggi University Hospital, Cardiomyopathy Unit, Florence, Italy

<sup>4</sup>Careggi University Hospital, Cardiovascular Imaging Division, Florence, Italy

<sup>5</sup>SZTE, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológia Részleg, Kardiológia, Szeged

<sup>6</sup>Meyer University Hospital, Cardiology Unit, Firenze, Olaszország

**Kulcsszavak:** hipertrófiás kardiomiopátia, stressz echokardiográfia, kiáramlási obstrukció

**Háttér:** A terheléssel stressz echokardiográfia (TSE) ajánlott a dinamikus balkamrai kiáramlási (LVOT) obstrukció kimutatására hipertrófiás kardiomiopátiában (HCM). Cél: A provokálható LVOT obstrukció (LVOTO) prevalenciájának, illetve klinikai és hosszú távú prognosztikai értékének meghatározása HCM-ban.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba 412 olyan megtartott ejekciós frakciójű, korábbi invazív szívizomcsökkentő terápiától mentes HCM-ás beteget vontunk be, akik fekvőkerékpáros TSE-n estek át. A TSE-ás mérések részét képezte többek között, a LVOT csúcsgradiens, a mitralis regurgitáció és a szívfrekvencia rezerv (HRR, csúcsterhelés/nyugalmi szívfrekvencia). A betegek medián utánkövetése 9 év (IQ 5–13 év), a kimeneti végpont az összhalálozás volt.

**Eredmények:** A 412 HCM beteg közül 178 (43%) non-obstruktív, 115 (28%) látens és 119 (29%) obstruktív HCM fenotípus volt. A nyugalmi obstruktív betegek magasabb testtömegindexszel, gyakoribb magasvérnyomás betegséggel, rosszabb diasztolés funkcióval, csökkent terhelhetőséggel, terheléssel diszpozitív és gyakoribb negatív genetikai teszt eredménnyel bírtak. A látens obstrukciós betegek csak a mitralis billentyű nyugalmi szisztolés előremozdulásának nagyobb gyakoriságában, a nagyobb terheléssel LVOT gradiensben és a súlyosabb terheléssel mitralis regurgitációban különböztek a nonobstruktív betegektől. A nyugalmi LVOTO rosszabb prognózishoz kapcsolódott, míg a nonobstruktív és látens obstruktív betegek túlélése nem különbözött (10 éves túlélési ráták: 81%, 92% és 92%). A többváltozós Cox-analízis során a HRR (HR 0,44, 95% CI 0,20–0,98, p=0,045) felülmúlta a nyugalmi LVOT gradienst a túlélés előrejelzésében, az életkorral (HR 1,03, 95% CI 1,00–1,05, p=0,032) és a balpitvari átmérővel (HR 1,08, 95% CI 1,03–1,13, p=0,005) együtt.

**Következtetések:** A látens obstruktív HCM fenotípus a HCM-es betegek 28%-ában van jelen, a nem obstruktív HCM-hez hasonló klinikai jellemzőket mutat, és hasonló, kedvezőbb prognózissal jár a nyugalmi LVOTO-hoz képest.

## The Clinical Value of Latent Left Ventricular Outflow Tract Obstruction in Hypertrophic Cardiomyopathy

Attila Pálinkás<sup>1</sup>, Eszter Dalma Pálinkás<sup>2</sup>,  
Francesca Lisi<sup>3</sup>, Maria Grazia D'Alfonso<sup>4</sup>, Fabio Mori<sup>4</sup>,  
Alessandra Milazzo<sup>3</sup>, Gergely Rác<sup>5</sup>, Viktória Nagy<sup>5</sup>,  
Róbert Sepp<sup>6</sup>, Iacopo Olivetto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine, Hódmezővásárhely

<sup>2</sup>University of Szeged, Doctoral School of Clinical Medicine

<sup>3</sup>Careggi University Hospital, Cardiomyopathy Unit, Florence, Italy

<sup>4</sup>Careggi University Hospital, Cardiovascular Imaging Division, Florence, Italy

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>6</sup>Meyer University Hospital, Cardiology Unit, Florence, Italy

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, exercise stress echocardiography, left ventricular outflow tract obstruction

**Background:** Exercise stress echocardiography (ESE) is recommended for the evaluation of dynamic left ventricular outflow tract (LVOT) obstruction in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM).

**Aim:** To determine the prevalence, clinical and long-term prognostic value of inducible LVOT obstruction (LVOTO) in HCM.

**Methods:** 412 consecutively enrolled HCM patients undergoing semi-supine ESE with preserved left ventricular function and no prior septal reduction therapy were prospectively analyzed. Rest and stress ESE assessment included peak LVOT gradient, mitral regurgitation and heart rate reserve (HRR, peak/rest heart rate). Patients were followed for a median of 9 years (IQ range 5-13 years), the outcome measure was all-cause mortality.

**Results:** Of the 412 HCM patients, 178 (43%) had non-obstructive, 115 (28%) latent and 119 (29%) obstructive phenotype. Resting LVOTO was associated to higher body mass index, hypertension, worse diastolic function, reduced exercise capacity, dyspnea on exertion and negative genetic testing. Patients with latent obstruction differed from nonobstructive patients only by more common systolic anterior motion of the mitral valve at rest and greater LVOT gradient and mitral regurgitation on exertion. Resting LVOTO was associated to worse prognosis whereas no difference was observed in mortality between nonobstructive and latent obstructive HCM patients (10-year survival rates 81%, 92% and 92%, respectively). At multivariate Cox analysis, HRR (HR 0.44, 95% CI 0.20–0.98, p=0.045) outperformed resting LVOT gradient in predicting survival, together with age (HR 1.03, 95% CI 1.00–1.05, p=0.032) and left atrial diameter (HR 1.08, 95% CI 1.03–1.13, p=0.005).

**Conclusions:** Latent obstructive HCM phenotype is present in 28% of HCM patients, shares common clinical features with nonobstructive HCM and is associated with similar, more favorable prognosis compared to resting LVOTO.

## A myocardium funkció új echocardiographias paramétereinek, a bal kamrai myocardialis munkának vizsgálata hypertrophias cardiomyopathias betegekben

Sepp Róbert<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>1</sup>, Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Pálinkás Attila<sup>2</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Pálinkás Eszter Dalma<sup>3</sup>, Polestyuk Biana Petra<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia, Szeged  
<sup>2</sup>Csongrád-Csanád Megyei Egészségügyi Ellátó Központ, Hódmezővásárhelyi Tagintézmény, Belgyógyászati Osztály, Hódmezővásárhely  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola, Szeged

**Kulcsszavak:** myocardialis munka, hypertrophias cardiomyopathia, echocardiographia, myocardium funkció

**Bevezetés:** A non-invazív nyomás-strain görbéből származtatott bal kamrai (BK) myocardialis munka (MW) egy új echocardiographias módszer a bal kamra funkció vizsgálatában. Jelen munkánk célja az MW paraméterek vizsgálata volt hypertrophias cardiomyopathias (HCM) betegekben.

**Módszerek:** 89 HCM beteget (55 férfi [64,7%], életkor 51±12 év) vizsgáltunk, kék korban és nemben illesztett kontroll csoporttal (n=32) hasonlítottuk össze. Minden esetben komplett standard és 2D-speckle tracking echocardiographia történt.

**Eredmények:** A BK ejekciós frakció hasonló volt a kontroll és HCM csoportban (p=0,704), míg a globális longitudinális strain (p=0,0001), és a MW paraméterei, a globális munka index (GWI: p=0,0002), globális hasznos munka (GCW: p=0,0004), globális munka hatékonyság (GWE: p<0,0001) szignifikánsan alacsonyabbak voltak a betegcsoportban, míg a globális elpazarolt munka pedig szignifikánsan magasabb volt (GWW: p<0,0001). A GWI jó korrelációt mutatott a bal kamra szisztolés (LV EF: p=0,0175; stroke volumen: p=0,0149), és diasztolés funkció paramétereivel (E/A: p=0,045; bal pitvari volumen: p=0,0278), jobb kamra funkcionális paraméterekkel (TAPSE: p=0,0012, tricuspidalis s': p=0,0031), maximalis bal kamra fal vastagsággal (p=<0,0001), valamint biomarkerekkel (NTpBNP: p=<0,0001; troponin T: p=0,0011). HCM betegekben GWI alacsonyabb volt diabetes (p=0,0112), pitvarfibrilláció (p=0,0085), NSVT előfordulása esetén (p=0,0010), illetve BK kifolyótraktus obstrukció hiányában (p<0,0001).

**Következtetés:** A MW echocardiographias paraméterei csökkentek HCM-ben, különösképpen előrehaladott betegségre utaló klinikai jellemzők esetén. A MW használható módszer HCM-ben LVOTO esetén is, diszkriminatív erejének tisztázása további vizsgálatokat igényel.

## Analysis of a novel myocardial functional echocardiographic parameter, left ventricular myocardial work in patients with hypertrophic cardiomyopathy

Róbert Sepp<sup>1</sup>, Gergely Rác<sup>1</sup>, Dániel László Vidács<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Attila Pálinkás<sup>2</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Eszter Dalma Pálinkás<sup>3</sup>, Biana Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Noémi Schvartz<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged  
<sup>2</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine, Hódmezővásárhely  
<sup>3</sup>University of Szeged, Doctoral School of Clinical Medicine, Szeged

**Keywords:** myocardial work, hypertrophic cardiomyopathy, echocardiography, myocardial function

**Introduction:** The non-invasive pressure-strain loop derived left ventricular myocardial work (MW) is a novel technique for the assessment of left ventricular function. The aim of this study was to assess MW parameters in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM).

**Methods:** We assessed 89 HCM patients [55 male (64.7%), aged 51±12 years]. Patients were compared to an age- and sex matched control group (n=32). All subjects underwent a complete echocardiographic examination in addition to speckle-tracking.

**Results:** LV ejection fraction was similar in the HCM and the control group (p=0,704), global longitudinal strain (GLS, p<0,0001) and indices of myocardial work, i.e. global work index (GWI: p=0,0002), global constitutional work (GCW: p=0,0004), and global work efficiency (GWE: p<0,0001) were significantly lower in the HCM group. Conversely, global wasted work was increased in patients with HCM (GWW: p<0,0001). GWI showed a good correlation with echocardiographic parameters of LV systolic function (LV EF: p=0,0175; stroke volume: p=0,0149), diastolic function (E/A: p=0,045; left atrial volume: p=0,0278), right ventricular parameters (TAPSE: p=0,0012, tricuspid s': p=0,0031), maximal LV thickness (p=<0,0001) and biomarkers of the disease (NTpBNP: p=<0,0001; troponin T: p=0,0011). Among HCM patients GWI was lower in patients with diabetes (p=0,0112); with atrial fibrillation (p=0,0085); with nsVT (p=0,0010) and without LV outflow obstruction (p<0,0001).

**Conclusion:** Echocardiographic parameters of myocardial work are reduced in hypertrophic cardiomyopathy and even more reduced in the presence of clinical features indicating advanced HCM. Myocardial work appears to be a feasible method even in HCM with LVOTO. Its discriminative power is still to be determined.



## Transthyretin amyloidosis szűrése cardiomyopathiás populációban diagnosztikus „red flag”-ek figyelembe vétele nélkül

Takács Hedvig<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>,  
Csányi Beáta<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>1</sup>, Nagy István<sup>2</sup>,  
Hegedűs Zoltán<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biokémiai Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet

**Kulcsszavak:** transthyretin amyloidosis,  
cardiomyopathia, újgenerációs szekvenálás

**Háttér:** A cardialis érintettséggel járó transthyretin amyloidosis örökletes formája (ATTR-CMP) a hypertrophiás cardiomyopathia egy jelentős fenekőpiája. A specifikus terápiás lehetőségek maguk után vonták a diagnosztika fejlődését is. A diagnózis alapját az ún. „red flag”-ek képezik, amely alapján a célzott vizsgálatok elindulhatnak.

**Célkitűzés:** Az ATTR-CMP-re „red-flag”-eket nem mutató, nagyszámú, cardiomyopathiában szenvedő betegpopuláció genetikai szűrését végeztük el.

**Betegek és módszerek:** 2015 óta 499 (287 férfi, átlagéletkor: 52±15 év; 202 nő, átlagéletkor: 54±16 év) cardiomyopathiás (270 hypertrophiás cardiomyopathia [HCM], 120 dilatatív cardiomyopathia [DCM] és 109 egyéb cardiomyopathia) beteg genetikai vizsgálatát végeztük el. A genetikai vizsgálat újgenerációs szekvenálás (NGS) módszerrel történt.

**Eredmények:** A betegpopulációban két TTR génvariánszt azonosítottunk összesen 53 esetben. A p.Gly26Ser variánszt (ENST00000237014.8:c.76G>A, rs1800458) 52 esetben észleltük, klinikai diagnózis szempontjából 34 HCM, 12 DCM és 6 egyéb cardiomyopathiás betegben. A szinonim p.Thr139Thr variáns (ENST00000237014.8:c.417G>A, rs2276382) egy DCM-es esetben került detektálásra. Mindkét variáns benignus besorolású a ClinVar adatbázis szerint. 15 esetben egyértelmű patogén/valószínűleg patogén, további 22 esetben cardiomyopathia asszociált gént érintő 'variant of unknown' significance' variánszt észleltünk a TTR génvariáns mellett. Fentiek alapján egyik betegnél sem volt felállítható az örökletes ATTR-CMP diagnózisa. Ezzel szemben az ATTR-CMP előzetesen felmerült klinikai gyanúja alapján vizsgált 51 betegben (36 férfi, átlagéletkor: 71±13 év; 15 nő, átlagéletkor 65±14 év) 13 örökletes és 13 vad típusú ATTR-CMP-t diagnosztizáltunk.

**Következtetés:** Fenti eredményeink alapján az örökletes ATTR-CMP szűrése klinikai gyanú nélkül, nem szelektált cardiomyopathiás populációban nem célravezető. Továbbra is a „red flag”-eken alapuló kivizsgálás vezethet legeredményesebben diagnózishoz.

## No variant transthyretin amyloidosis is found in a large „non-red-flag selected” cardiomyopathy population

Hedvig Takács<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>,  
Beáta Csányi<sup>1</sup>, Lidia Hategan<sup>1</sup>, István Nagy<sup>2</sup>,  
Zoltán Hegedűs<sup>3</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive  
Cardiology Department, Cardiology

<sup>2</sup>Biological Research Centre, Institute of Biochemistry

<sup>3</sup>Biological Research Centre, Institute of Biophysics,  
Bioinformatics Group, Szeged

**Keywords:** transthyretin amyloidosis, cardiomyopathies,  
next generation sequencing

**Background:** Hereditary transthyretin amyloidosis with cardiac involvement (ATTR-CMP) is an important phenocopy of hypertrophic cardiomyopathy. There are specific therapeutic options, which entails the development of disease-related diagnostics. Currently, the diagnosis is based on the specific clinical signs, called 'red flags', which presence initiate targeted examinations.

**Objective:** In our work, we performed genetic screening of a large cohort of patients with different cardiomyopathies showing no clear 'red flags' for ATTR-CMP.

**Patients and methods:** Since 2015, 499 (287 male, mean age: 52±15 years; 202 female, mean age: 54±16 years) patients with cardiomyopathies [270 hypertrophic cardiomyopathy (HCM), 120 dilated cardiomyopathy (DCM) and 109 other cardiomyopathy] were tested genetically. The genetic test was performed using next generation sequencing (NGS), with targeted resequencing a cardiomyopathy gene panel including the transthyretin (TTR) gene.

**Results:** Two TTR gene variants were identified in a total of 53 cases in the patient population. The p.Gly26Ser variant (ENST00000237014.8:c.76G>A, rs1800458) was detected in 52 cases; in 34 patients with HCM, in 12 patients with DCM and in 6 patients with other cardiomyopathies. The synonymous variant p.Thr139Thr (ENST00000237014.8:c.417G>A, rs2276382) was detected in one DCM case. Both variants are classified as benign according to the ClinVar database. In 15 cases, a clear pathogenic/likely pathogenic variant, and in another 22 cases a 'variant of unknown significance' in a cardiomyopathy-associated gene was detected in addition to the TTR gene variant. Based on the above, the diagnosis of hereditary ATTR-CMP could not be established in any of the patients. On the other hand, over the past few years, 13 hereditary and 13 wild-type ATTR-CMPs were identified in 51 patients (36 male, average age: 71±13 years; 15 female, average age: 65±14 years) who were specifically examined based on clinical suspicion of ATTR-CMP.

## Hypertrophiás obstruktív cardiomyopathia ritka differenciál diagnosztikai entitása

Vidács Dániel László<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Radics Bence<sup>2</sup>, Bari Gábor<sup>3</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Borbás János<sup>1</sup>, Iványi Béla<sup>4</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Patológiai Intézet, Szeged

### **Kulcsszavak:** hypertrophiás obstruktív

*cardiomyopathia, subvalvularis, aorta, stenosis*

A subaortikus stenosis ritka felnőttkori congenitális szívbetegség, mely gyakran obstruktív hypertrophiás cardiomyopathia (HCM) formájában jelenik meg.

49 éves nőbeteg esetét ismertetjük, kinek 9 éves korában subvalvularis membrán rezekció, majd 16 évesen ismételt rezekció és aorta billentyű plasztika történt. Feltételezett kiáramlási gradiens csökkentése céljából 24 éves korában DDD pacemaker implantáció, majd NSVT miatt ICD beültetés történt. 46 éves korától permanens pitvarfibrilláció állt fenn, később kevés maradvány tünettel járó stroke-on esett át. Klinikánkon első észlelése 49 éves korában coronarographia során igazolt LAD trombotikus occlusio miatti subakut NSTEMI, CT angiográfiával igazolt a. mesenterica superior thrombotikus occlusio és TIA szerű tüneteket mutató, koponya CT-vel igazolt bal féltéki állományi és subarachnoidealis vérzés miatt történt. TTE-vel csökkent balkamra funkció (EF: 35%), csücsi aneurysma, a kamrai septum basalis részén a kiáramlási pályát szűkítő, mobilis aorta subvalvularis membrán, közepes aorta regurgitáció és az aorta billentyű felett szignifikáns mértékű stenosis igazolódott (63-102 Hgmm-es csücsgradiens). Hazabocsátást követően 1,5 hónappal adekvát ICD működés miatt került újra felvételre. TTE a korábbi eltéréseket mutatta, a septumon lévő képlet pontosítása miatt trasesophagealis echocardiographia is történt.

Ismételt Heart Team megbeszélés alapján kombinált szívűtét mellett döntöttünk, amely során septalis myectomia, aorta mechanikus műbillentyű implantáció és a műtét közben észlelt supra-avulvularis súlyos szűkület miatt aorta graft beültetés történt. A szövettani feldolgozás subaorticus, fibromuscularis membrán részleteit, cardiomyocita hypertrophiát és mérsékelt fokú 'myofiber disarray'-t mutatott.

Subaortikus stenosis esetén myectomia egy lehetséges beszézi megoldás, azonban reoperáció igénye recurrencia felnőttekben 10 éven belül akár 10-20% lehet. A betegek élethosszig tartó kardiológiai követést igényelnek.

## Rare differential diagnostic entity of obstructive hypertrophic cardiomyopathy

Dániel László Vidács<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Bence Radics<sup>2</sup>, Gábor Bari<sup>3</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, János Borbás<sup>1</sup>, Béla Iványi<sup>4</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology

<sup>3</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Cardiac Surgery

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** hypertrophic obstructive cardiomyopathy, subvalvular, aortic, stenosis

*Subaortic stenosis, a rare, congenital cardiac disease manifests in adults. It is often present in the form of obstructive hypertrophic cardiomyopathy (oHCM).*

*We describe the case of a 49-year-old female patient, who underwent resection of subvalvular membrane at the age of 9, then repeated resection and aortic valvuloplasty at the age of 16. At the age of 24, a DDD pacemaker was implanted to reduce the outflow gradient suspected to be due to obstructive HCM. An ICD was implanted due to NSVT. She had permanent AF from the age of 46, and later suffered a stroke. She was first admitted to our Department due to subacute NSTEMI due to a thrombotic occlusion in the left anterior descending artery which was confirmed by coronarography, mesenteric artery thrombotic occlusion established by CTA and subarachnoid haemorrhage proved by CT, which resulted in left hemispheric symptoms. TTE showed reduced left ventricular function (EF: 35%), apical aneurysm, mobile aortic subvalvular membrane, narrowing of the outflow tract in the basal region of the ventricular septum, moderate aortic regurgitation, and significant stenosis in the aortic valve (peak gradient: 63-102 mmHg). After 1,5 months, she was readmitted due to adequate ICD discharge. TTE showed the previous pathologies, and TEE was also performed to clarify the lesion on the septum. Based on repeated discussions, we decided on combined heart surgery, during which septal myectomy, aortic mechanical valve implantation, and aortic straight graft implantation were performed due to the supra-avulvular stenosis detected during the operation. Histological assessment showed parts of a subaortic, fibromuscular membrane, cardiomyocyte hypertrophy and moderate degree of 'myofiber disarray'.*

*In the case of subaortic stenosis, myectomy is a possible surgical solution, however, recurrence requiring reoperation in adults may occur up to 10-20% of the cases within 10 years. Patients require cardiological follow-up throughout their lives.*

## Angiográfia alapú mikrovaskuláris vizsgálatok intrakoronáriás nyomásméréssel és anélkül (egy összefoglaló áttekintés)

Ágoston András<sup>1</sup>, Kest Michael<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Czuriga Dániel<sup>2</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>3</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Kardiológiai Tanszék

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

### **Kulcsszavak:** angiográfia, mikrovaskulátúra, intrakoronáriás nyomásmérés

Az elmúlt években számos új módszer született a mikrovaskuláris rezisztencia (MR) jellemzésére. Az áttekintés célja, hogy átfogó értékelést nyújtson az angiográfián alapuló mikrovaskuláris vizsgálatokról. 15 PUBMED publikációt találtunk az említett témakörben, amelyek 6 különböző módszert írnak le: 4 az angiográfias felvételek elemzéséből következtet a mikrovaskulátúra állapotára, 2 pedig intrakoronáriás nyomásmérés adataival is számol. A koronária angiográfia alapú MR indexek (caIMR és A-IMR) a nyugalmi frame számok által becsült áramlási sebesség alapján folyadékdinamikai szimulációk használatával számolja ki a disztális koronária nyomást, majd az IMR indexeket. Az eredményeiket invazív termomodulációs alapú IMR-rel hasonlították össze. Bland-Altman analízis során a referencia módszerrel való egyetértés  $\pm 1,96$  SD szórás határa  $-122+109\%$ , illetve  $-60+165\%$  között volt. Egy másik módszer a hyperaemiás frame számok alapján kalkulált áramlási sebességet és MR-t (IMRangio). A referencia módszerrel való egyetértés határa  $-152+134\%$  volt. Mások angio-IMR-ként hivatkoznak módszereikre, az egyetértés határai szintén magasak lettek ( $-94+74\%$ ). Morris és munkatársai invazív módon mért intrakoronáriás nyomásgrádiens is felhasználták a MR kalkulációhoz, így az egyetértés határai elfogadhatók lettek ( $-50+59\%$ ). A kutatócsoportunk által publikált módszerben a rezisztív tartalék arányt (RRRp-3D) hemodinamikai egyenletek segítségével határoztuk meg 3D anatómia paraméterek és intrakoronáriás nyomás adatok alapján. A disztális nyomást a katétervég és a nyomásmérő szenzor közötti magasságkülönbségből számított hidrosztatikai nyomáskülönbséggel korrigáltuk. A RRRp-3D a korábbi kutatásokhoz képest jobb egyetértési határokat mutatott a Doppler alapú módszerrel ( $-31+28\%$ ). Az angiográfias felvételeket az intrakoronáriás nyomásméréssel ötvöző eljárások teljesebb és megbízhatóbb módszerei a koronária makro- és mikrocirkuláció jellemzésének, mint a kizárólag angiográfia alapú modellek.

## Angiography-based microvascular assessments with and without intracoronary pressure measurement (a systematic review)

András Ágoston<sup>1</sup>, Michael Kest<sup>1</sup>, Áron Üveges<sup>1</sup>, Balázs Tar<sup>1</sup>, Dániel Czuriga<sup>2</sup>, Gábor Tamás Szabó<sup>3</sup>, Zsolt Kőszegi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Nyíregyháza, Jósza Andras Teaching Hospital, Cardiology Department, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Cardiology

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology

### **Keywords:** angiography-based, microvascular assessment, intracoronary pressure

In recent years numerous indices were created to measure virtual microvascular resistance. We thought to perform a systematic review to evaluate the angiography-based microvascular parameters calculated with and without intracoronary pressure measurement. 15 PUBMED publications were identified in the field describing 6 different methods, of which 4 applied calculations from invasive angiography and 2 involved invasive intracoronary pressure data also. Coronary angiography-derived indices of microvascular resistance (caIMR and A-IMR) are calculated based on the angiograms. Distal pressure was estimated from CFD simulations, and IMR was recreated using assumed flow velocity from resting frame counts. The results were compared against invasive thermodilution IMR as a reference standard. At the Bland-Altman analysis, the  $\pm 1.96$  SD limits of agreement with the reference method were  $-122$  to  $109\%$  and  $-60$  to  $165\%$ , respectively. One other method applied hyperemic frame counts to calculate the flow velocity for IMRangio. The limits of agreement were  $-152$  to  $134\%$ . Others proposed their index as angio-IMR, but the limits of agreement were also unacceptable high ( $-94$  to  $74\%$ ).

Intracoronary pressure gradients were measured invasively in a model of Morris et al. to calculate microvascular resistance with better limits of agreement ( $-50\%$  to  $59\%$ ). We also published an approach for calculating the resistive reserve ratio (RRRp-3D) using hemodynamic equations combining 3D anatomical parameters with intracoronary pressure data. Distal pressure was corrected for hydrostatic pressure variations caused by the level difference between the tip of the catheter and the pressure wire sensor. The RRRp-3D demonstrated better limits of agreement with the Doppler-based method compared to all previous studies ( $-31\%$  to  $28\%$ ). The combined angiography- and pressure-based methods provide a more complete and reliable assessment of coronary macro- and microcirculation than the angio-only-based assessments.



## Változások a coronária fiziológiában szívtranszplantáció után

Bora Noémi<sup>1</sup>, Píróth Zsolt<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** *transzplantáció, coronária, mikrovaskulátúra, fiziológia*

Sikeres szívtranszplantációt követően jelentős problémát okoz a kardiális allograft vaszkulopátia (CAV) diagnosztizálása. A rendszeres koronarográfiás vizsgálatok nem megfelelőek a kisereket érintő CAV felismerésére. A coronária funkcionális vizsgálatok, mint a CFR (coronary flow reserve), IMR (index of microvascular resistance) és FFR (fractional flow reserve), a CAV felismerésére új lehetőséget jelenthetnek. Vizsgálatunk célja a transzplantált betegek microvascularis státuszának utánkövetése, az általános atherosclerosis rizikófaktorok, és a transzplantált betegekre specifikus faktorok összesített hatásának megfigyelése volt a koszorúerek funkcionális státuszára. A vizsgálatban a GOKVI-ban gondozott 27 szívtranszplantált beteg (19 férfi/8 nő) éves kontrolljai során coronária fiziológiás vizsgálatokat végeztünk szívizom biopszia és koronarográfia mellett. A betegek 2002–2017 között kerültek transzplantációra, és a vizsgálatok 2007–2018 között történtek. A transzplantáció és az első mérés között átlag 43 hónap telt el.

A mért CFR és IMR paraméterek között szignifikáns korreláció volt ( $p=0,001$ ). 11 betegnél a funkcionális vizsgálatok ismételése alapján a CFR értékek szignifikánsan romlottak ( $p=0,0048$ ), az IMR értékek pedig romló tendenciát mutattak ( $p=0,072$ ) az idő előrehaladtával. Az irodalmi adatokat figyelembe véve az IMR értékek alapján két populációt hoztunk létre, a 20 feletti IMR csoport CFR értékei szignifikánsan kisebbek voltak, mint az alacsony IMR csoport CFR értékei ( $p=0,02$ ). Az általános atherosclerosis rizikófaktorok nem korreláltak szignifikánsan a rejekciók számával.

Az idő előrehaladtával a CAV kialakulása miatt a microvasculatura funkciója romlik. A vizsgálatunkban használt módszerek egymással korrelálnak, értékeik követik a mikroerek funkciójának időbeli változásait. A jövőben a CFR, IMR, illetve egyéb termidilúción alapuló vizsgálatok új perspektívát nyújthatnak a szívtranszplantált betegek coronária státuszának utánkövetésére.

## Changes in coronary physiology after heart transplantation

Noémi Bora<sup>1</sup>, Zsolt Píróth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** *transplantation, physiology, coronary, microvasculature*

Diagnosing cardiac allograft vasculopathy (CAV) after successful heart transplantation (HTX) poses a considerable challenge. Routine coronary angiography is inadequate for detecting CAV involving small vessels. Coronary functional tests, such as CFR (coronary flow reserve), IMR (index of microcirculatory resistance) and FFR (fractional flow reserve) may offer a novel way to detect CAV. The aim of our study was the follow up the coronary microvascular status of transplanted patients and the observation of the cumulative effect of general atherosclerosis risk factors and transplant-specific factors on the functional status of coronary arteries.

Coronary physiology measurements were performed along with endomyocardial biopsy and coronary angiography during the annual follow-up of 27 heart transplant recipients (19 male/8 female) at our centre. The patients had undergone HTX between 2002 and 2017 and the examinations were performed between 2007 and 2018. The median time between HTX and the first measurement was 43 months.

There was a significant correlation between the measured CFR and IMR ( $p=0.001$ ). In 11 patients, repeat functional tests showed a significant deterioration of CFR values ( $p=0.0048$ ) and a trend of increasing IMR values ( $p=0.072$ ) over time. On the basis on literature data, the studied population was divided in two based on the IMR values, and CFR values of the group with an IMR above 20 were significantly lower than those with a low IMR ( $p=0.02$ ). There was no significant correlation between general risk factors of atherosclerosis and the number of rejections.

Over time, the function of the microvasculature deteriorates due to the development of CAV.

The methods used in our study correlate with each other and their values follow the changes in microvascular function over time. In the future, CFR, IMR, and other thermidilution-based studies may provide a new perspective for the monitoring of the status of coronary arteries in HTX patients.

## A DES beültetést követően közvetlenül meghatározott Fractionalis Flow Reserve klinikai vonatkozásai

Csanádi Bettina<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>, Fülöp Gábor<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** Fractionalis Flow Reserve, perkután koronária intervenció, kimenetel

**Célkitűzés:** Célunk volt, hogy megtaláljuk a gyógyszerkibocsátó stent (DES) implantációja után azonnal meghatározott Fractionalis Flow Reserve (post-PCI FFR) független prediktorait, továbbá megvizsgáljuk, hogy ér-specifikus post-PCI FFR vágóértékek alkalmazása javítja-e a prediktív értéket a nemkívánatos cardiovascularis események (TVF: cardiovascularis halál (CD), non-fatális szívinfartus (MI), ismételt revascularisatio (TVR)), valamint a CD és MI kompozitjának előrejelzésére.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba a GOKVI-ban 2009 és 2021 között post-PCI FFR mérésen átesett betegeket vontuk.

**Eredmények:** 434 beteg 500 coronariáján történt post-PCI FFR meghatározás. A LAD és non-LAD erekben mért pre-PCI FFR értékekben nem volt különbség; a medián pre-PCI FFR 0,72 volt. A medián post-PCI FFR 0,87-nak adódott. Az alacsonyabb post-PCI FFR prediktorai a LAD lokalizáció (0,86 vs. non-LAD 0,91,  $p=0,95$  csoportokban 47,6%, 21,4%, 13,3%, 12,6% és 2,3% volt. A legjobb vágóérték mind a TVF, mind a CD és MI kompozitjának tekintetében a LAD-ban a 0,83-nak, non-LAD-ban a 0,91-nak adódott.

**Következtetés:** A LAD lokalizáció alacsonyabb post-PCI FFR-rel jár. A post-PCI FFR a TVF-nek, valamint a CD és MI kompozitjának független prediktora, köztük fordított és szignifikáns összefüggés van. Nincs egységes post-PCI FFR vágóérték; eltérő vágóértékek alkalmazása javasolt a LAD, illetve non-LAD esetében.

## Clinical implications of Fractional Flow Reserve measured immediately after DES implantation

Bettina Csanádi<sup>1</sup>, Tamás Ferenci<sup>2</sup>, Gábor Fülöp<sup>1</sup>, Zsolt Piróth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Óbuda University, Neumann János Faculty of Informatics, Physiological Regulatory Group, Budapest

**Keywords:** Fractional Flow Reserve Percutaneous Coronary Intervention Outcome

**Aims:** The purpose of the present study was to find the independent predictors of Fractional Flow Reserve (FFR) measured immediately after percutaneous coronary intervention with drug eluting stent implantation (post-PCI FFR) and investigate if applying vessel-specific post-PCI FFR cut-off values to predict target vessel failure (TVF), a composite of cardiac death (CD), non-fatal myocardial infarction (MI) and target vessel revascularisation (TVR) or a composite of CD and MI ameliorated its predictive power.

**Methods:** Consecutive patients with post-PCI FFR measurement at our centre between 2009 and 2021 were included in this analysis.

**Results:** 434 patients with 500 vessels were included. Median pre-PCI FFR was 0.72 with no difference between LAD and non-LAD vessels. Median post-PCI FFR was 0.87. LAD location (0.86 vs. others 0.91,  $p=0.95$  were 47.6%, 21.4%, 13.3%, 12.6% and 2.3%, respectively. The best post-PCI FFR cut-off to predict TVF or a composite of CD and MI was 0.83 in the LAD and 0.91 in non-LAD vessels. **Conclusion:** LAD location is a predictor of a lower post-PCI FFR. Post-PCI FFR is an independent predictor of TVF as well as of the composite of CD and MI. No uniform target post-PCI FFR value exists; different cut-off values should be applied in LAD as opposed to non-LAD vessels.

## Funkcionálisan nem szignifikáns koronária szűkületek hosszú távú prognózisa revaszkularizáció nélkül

Klettner Dóra, Piróth Zsolt

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

### **Kulcsszavak:** PCI, FFR

A fractional flow reserve (FFR) a revaszkularizációs döntéshozatal arany standardja 0,80-as vágóértékkel, előlött a jelenlegi irányelvek revaszkularizációt nem javasolnak. Kutatásunkban a GOKVI-ban 2016. 01. 01. és 2017. 06. 30. között minden FFR >0,80 okán nem revaszkularizált koronária (target vessel, TV) szűkület sorsát követtük nyomon. Vizsgáltuk a rizikófaktorok (nem, kor, hipertónia, diszlipidémia, diabétesz, dohányzás), az éren végzett korábbi perkután koronária intervenció (PCI), a beavatkozás indikációja (akut [ACS] vagy krónikus koronária szindróma [CCS]), a szűkület lokalizációja és a mért FFR összefüggését, illetve a fenti paraméterek és a klinikai kimenetel összefüggését. Végpontjainkat a célérrel összefüggő miokardiális infarktus (TVMI) és/vagy revaszkularizáció (TVR) képezték. Adatainkat a GOKVI adatbázisából és telefonos interjúkból nyertük.

Vizsgálatunkba 447 beteg (285 férfi, 162 nő) 535 léziója került. Szignifikánsan alacsonyabb FFR értéket találtunk férfiakban ( $p=0,015$ ) és LAD lokalizációban ( $p<0,0001$ ). A medián 49,7 hónap utánkövetés az esetek 93,5%-ban volt teljes. Ez idő alatt 12 TVMI (ennek kapcsán TVR) és 8 FFR progresszió miatt elvégzett TVR következett be. További 5 TVR történt FFR mérés nélkül, a szűkület egyértelmű morfológiai progressziója miatt. Így az 535 FFR negatív lézióból 25 járt végponttal. A klinikai kimenetelre az ACS indikáció ( $p=0,021$ ) és az éren végzett korábbi PCI ( $p=0,027$ ) volt szignifikánsan prediktív.

Vizsgálatunk alapján elmondható, hogy egy FFR negatív populációban férfiaknál és LAD lokalizációban a mért FFR szignifikánsan alacsonyabb. Az ACS indikáció miatt vizsgált és a korábban PCI-vel kezelt, aktuálisan funkcionálisan nem szignifikáns szűkülettel terhelt ereken szignifikánsan több klinikai esemény következett be. A vizsgált erekkel összefüggésben kialakuló nem kívánatos klinikai események gyakorisága 1,1%/év, azaz FFR méréssel jól kiválaszthatók azon léziók, amelyek prognózisa revaszkularizációval nem javítható.

## Long-term prognosis of functionally non-significant coronary stenoses without revascularisation

Dóra Klettner, Zsolt Piróth

Gottsegen National Cardiovascular Center,  
Department of Adult Cardiology, Budapest

### **Keywords:** PCI, FFR

Fractional flow reserve (FFR) is the gold standard for revascularisation decisions with a cut off value of 0.80.

We studied the outcome of coronary arteries (target vessels, TV) that were not revascularized because of a negative FFR at our centre between January 01, 2016, and June 30, 2017. Our aims were 1) to find the relationship between risk factors (gender, age, hypertension, dyslipidaemia, diabetes, smoking), previous percutan coronary intervention (PCI) of the TV (>6 months before), indication for coronary angiography (acute (ACS) or chronic coronary syndrome (CCS)), location of stenosis and the FFR value, and 2) the relationship between the above parameters and clinical outcome, the endpoint being a composite of TV revascularisation (TVR) and TV-related myocardial infarction (TVMI).

535 lesions of 447 patients were followed for a median of 49.7 months. Follow-up was complete in 93.5%. Significantly lower FFR values were observed in men ( $p=0.015$ ) and in left anterior descending (LAD) arteries ( $p<0.0001$ ). During follow-up 12 TVMI and 8 FFR-guided TVR occurred. Another 5 lesions underwent TVR without FFR measurement due to obvious morphological progression of stenosis. Thus, 25 out of 535 FFR negative lesions had an endpoint. ACS indication ( $p=0.021$ ) and previous TV PCI ( $p=0.027$ ) were significantly predictive of clinical outcome.

We found significantly lower FFR values in men and in LAD arteries in an FFR negative population. ACS indication and previous TV PCI were predictors of clinical events related to TV with a functionally non-significant stenosis. The incidence of adverse clinical events (TVR, TVMI) associated with non-revascularised vessels with a non-significant FFR was only 1.1% per year. Our Results indicate that FFR is an adequate method to choose lesions the revascularisation of which can be safely deferred and treated by medical therapy alone with good clinical outcome.

## A hidrosztatikai nyomás hatása a bal koszorúér elelső leszálló ágán mért intrakoronáriás fiziológiai paraméterekre

Méhész Réka Míra<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>,  
Tar Balázs<sup>1</sup>, Kovács Árpád<sup>2</sup>, Barta Judit<sup>3</sup>, Kószegi Zsolt<sup>1</sup>,  
Szűk Tibor István<sup>2</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** koronária intervenció, RFR, Hidrosztatikai nyomás

A READY regiszterbe (NCT04857762) bevont 20 beteg 27 vizsgálatát abból a szempontból elemeztük, hogy a hidrosztatikai nyomás hogyan befolyásolja az intrakoronáriás nyomásmérésből származó eredményeket a bal elelső leszálló ág esetében. Az invazív fiziológiai vizsgálat magában foglalta a nyugalmi disztális nyomásarány (Pd/Pa), a vazodilatációs nyomásarány (FFR) és a nyugalmi teljes-körfolyás nyomásarány (resting full-cycle ratio: RFR) meghatározását. A nyomásmérő szenzor visszahúzása alatt pedig folyamatos RFR mérést végeztünk (pull back). A fiziológiai mérés cut off értéke az FFR, a Pd/Pa és az RFR esetében 0,80, 0,91 és 0,89 volt. Szignifikáns fokális szűkületként a pull-back RFR mérés során a  $\leq 25$  mm-en belül bekövetkező  $>0,05$  nyomásarány emelkedés ( $\Delta RFR$ ) definiáltuk. Azt vizsgáltuk, hogy a katéter és a nyomásmérő szenzor szintkülönbségéből adódó hidrosztatikai nyomás figyelembe vétele milyen mértékben hat a fiziológiai eredményekre, és milyen gyakorisággal változtathatja meg a klinikai döntést. A hidrosztatikai nyomás a disztálisan mért fiziológiai paramétereket szignifikánsan befolyásolta: az FFR  $0,76 \pm 0,08$ -ról  $0,80 \pm 0,08$ -ra ( $p=0,03$ ), a Pd/Pa  $0,88 \pm 0,04$ -ról  $0,92 \pm 0,04$ -re ( $p<0,01$ ), míg az RFR  $0,86 \pm 0,06$ -ról  $0,90 \pm 0,06$ -ra ( $p=0,02$ ) emelkedett. Ugyanakkor a hidrosztatikai nyomáskorrekció nem gyakorolt jelentős hatást az  $\Delta RFR$ -re ( $0,06 \pm 0,04$ -ról vs.  $0,05 \pm 0,04$  ( $p=0,22$ )). A hidrosztatikai nyomás figyelembe vétele a Pd/Pa esetében 10/27; FFR esetében 4/27; RFR esetében 8/27 alkalommal emelte a határérték felé a mért értékeket. A  $\Delta RFR$  vonatkozásában viszont egy esetben sem változtatott a lézió kategorizálásán. Fekvő helyzetben a koronáriák eredése és a disztális nyomásmérés helye között legnagyobb szintkülönbséget mutató elelső leszálló koszorúér-ágban kialakuló hidrosztatika nyomás a korábbi méréseinkkel összhangban (Int J Cardiovasc Imaging 2021; 37(1):5-14) 0,4-gyel emeli a disztális fiziológiai értékeket. A  $\Delta RFR$  értékét viszont érdemben nem befolyásolja a hidrosztatikai nyomáshiba.

## The impact of hydrostatic pressure on the result of physiological measurements in left anterior descending coronary artery

Réka Míra Méhész<sup>1</sup>, Áron Üveges<sup>1</sup>, András Ágoston<sup>1</sup>,  
Balázs Tar<sup>1</sup>, Árpád Kovács<sup>2</sup>, Judit Barta<sup>3</sup>, Zsolt Kószegi<sup>1</sup>,  
Tibor István Szűk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Nyíregyháza, Jósa Andras Teaching Hospital, Cardiology Department, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** coronary intervention, RFR, hydrostatic pressure

We evaluated 27 pressure measurements in the left anterior descending coronary artery of 20 patients enrolled in the READY register (NCT04857762), to elicit how hydrostatic pressure impacts results.

The invasive physiological examination included determination of the ratio between distal coronary pressure to aortic pressure (Pd/Pa) in basal state and during vasodilatation (fractional flow reserve: FFR), as well as the resting full-cycle ratio (RFR). RFR was also recorded continuously during the pull-back of the pressure wire. The cut off values of physiological analysis in case of FFR, Pd/Pa and RFR were the established 0.80, 0.91 and 0.89, respectively. We defined the  $>0.05$  pressure ratio increase of RFR ( $\Delta RFR$ ) within  $\leq 25$  mm as significant focal stenosis during pull-back measurement. We aimed to investigate the impact of hydrostatic pressure between the tip of the catheter and the sensor of the pressure wire on physiological measurements and the prevalence of its effect on clinical decision. Hydrostatic pressure had a significant effect on distal physiological values. There was an increase in FFR from  $0.76 \pm 0.08$  to  $0.80 \pm 0.08$  ( $p=0.03$ ), in Pd/Pa from  $0.88 \pm 0.04$  to  $0.92 \pm 0.04$  ( $p<0.01$ ) and in RFR from  $0.86 \pm 0.06$  to  $0.90 \pm 0.06$  ( $p=0.02$ ). Only a non-significant trend was found for  $\Delta RFR$ : from  $0.06 \pm 0.04$  to  $0.05 \pm 0.04$  ( $p=0.22$ ). The consideration of hydrostatic pressure evaluated categorization in case of Pd/Pa 10/27 (37%), in RFR 8/27 (30%) and in FFR 4/27 (15%) patients, but it didn't effect categorization referring to  $\Delta RFR$ .

In supine patient position, left anterior descending coronary artery has the largest level difference between its orifice and the usual location of distal pressure measurement.

Consequently, in this vessel the hydrostatic pressure error generates 0.04 inaccuracy in distal physiological measurements, which value is in line with our previous observation (Int J Cardiovasc Imaging. 2021;37(1):5-14.). Hydrostatic pressure didn't impact  $\Delta RFR$  value significantly.

## A post-PCI FFR prognosztikus értéke komplex coronaria betegségben: adatok a FAME 3 vizsgálatból

Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Fülöp Gábor<sup>1</sup>, Ferenci Tamás<sup>2</sup>,  
Otsuki Hisao<sup>3</sup>, Fearon William<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Stanford Egyetem, Stanford, USA

### **Kulcsszavak:** PCI, FFR, DES

**Cél:** Vizsgálatunk célja a FAME 3 vizsgálatba vont és percutan coronaria interventiora (PCI) került betegekben a PCI után mért Fractional Flow Reserve (post-PCI FFR) és a PCI során elvégzett intracoronariás képalkotó (IK) vizsgálatok prognosztikai értékének meghatározása volt.

**Módszerek:** A FAME 3 multicentrikus, nemzetközi, randomizált vizsgálatban az FFR-vezérelt PCI nem bizonyult noninferiornak a coronaria bypass műtéthez (CABG) képest 3 év betegek körében az egyéves halálózás, szívinfarctus (MI), stroke, vagy ismételt revascularisatio (R) kompozit végpontja alapján. A vizsgálat során mértük a post-PCI FFR-t, illetve rögzítettük az IK alkalmazását. Jelen vizsgálat elsődleges végpontja az egyéves, célérrel (target vessel, TV) összefüggő nemkívánatos események (TV failure, TVF): a cardialis halálózás, a TVMI és a TVR voltak. Elemeztük a TVF és a post-PCI FFR összefüggését Cox regressióval robusztus standard hibát használva.

**Eredmények:** A PCI karra randomizált 757 betegből 461-ben (61%) történt post-PCI FFR mérés és 11,1%-ban IK. A post-PCI FFR mediánja 0,89 volt (IQR 0,85–0,94). Érszinten a post-PCI FFR a TVF szignifikáns prediktorának bizonyult univariáns elemzés alapján (HR=0,67 [95% CI: 0,48–0,93] 0,1-del magasabb post-PCI FFR mellett, p=0,0165). Beteg szinten, a mért legalacsonyabb post-PCI FFR érték ugyancsak a TVF szignifikáns prediktorának bizonyult univariáns analízissel (HR=0,65 [95% CI: 0,48–0,89] 0,1-del magasabb post-PCI FFR mellett, p=0,0074). A fő klinikai paraméterek figyelembevételével elvégzett multivariáns analízissel a post-PCI FFR a TVF független prediktorának bizonyult. Az IK-ban részesült betegek klinikai kimenetele nem különbözött az IK-ban nem részesültektől.

**Következtetése:** A komplex három év betegség miatt CABG-vel is kezelhető betegekben a post-PCI FFR a TVF szignifikáns prediktora ér- és beteg szinten egyaránt, illetve a klinikai kimenetel független prediktora. A limitált IK használat nem befolyásolta a nemkívánatos események előfordulását.

## Prognostic Value of Measuring Fractional Flow Reserve after Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Complex Coronary Artery Disease: Insights from the FAME 3 Trial

Zsolt Piróth<sup>1</sup>, Gábor Fülöp<sup>1</sup>, Tamás Ferenci<sup>2</sup>,  
Hisao Otsuki<sup>3</sup>, William Fearon<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>Stanford University, Stanford, USA

### **Keywords:** PCI, FFR, DES

**Background:** We evaluated the prognostic value of measuring fractional flow reserve (FFR) after percutaneous coronary intervention (post-PCI FFR) and intravascular imaging in patients undergoing PCI for three-vessel coronary artery disease (CAD) in the FAME 3 trial.

**Methods:** The FAME 3 trial is a multicenter, international, randomized study comparing FFR-guided PCI with coronary artery bypass grafting (CABG) in patients with multivessel CAD. PCI was not non-inferior with respect to the primary endpoint of death, myocardial infarction (MI), stroke or repeat revascularization at 1 year. Post-PCI FFR data were acquired on a patient and vessel-related basis. Intravascular imaging guidance was tracked. The primary end point is a comparison of target vessel failure (TVF) defined as a composite of cardiac death, target vessel MI and target vessel revascularization at one year based on post-PCI FFR values. Cox regression with robust standard errors was used for analysis.

**Results:** Of the 757 patients randomized to PCI, 461 (61%) had post-PCI FFR measurement and 11.1% had intravascular imaging performed. The median post-PCI FFR was 0.89 [IQR 0.85–0.94]. On a vessel-level, post-PCI FFR was found to be a significant predictor of TVF univariately (HR=0.67 [95% CI: 0.48–0.93] for 0.1 unit increase, p=0.0165). On a patient-level, the single lowest post-PCI FFR value was also found to be a significant predictor of TVF univariately (HR=0.65 [95% CI: 0.48–0.89] for 0.1 unit increase, p=0.0074). Post-PCI FFR was an independent predictor of TVF in multivariable analysis adjusted for key clinical parameters. Outcomes were similar between patients who had intravascular imaging guidance and those who did not.

**Conclusions:** Post-PCI FFR measurement was a significant predictor of TVF on a vessel and patient level and an independent predictor of outcomes in a population with complex three-vessel CAD eligible for CABG. The limited use of intravascular imaging did not affect outcomes.



## Betegedukáció a kardiológiai rehabilitációban

Fridrik Gábor

Dombóvári Szt. Lukács Kórház, Kardiológiai Rehabilitációs Osztály, Dombóvár

**Kulcsszavak:** betegedukáció, kardiológiai rehabilitáció, idült koronária betegség, szekunder prevenció

Az invazív kardiológiai beavatkozásoknak köszönhetően az akut kardiovaszkuláris események miatti halálozás jelentősen csökkent, ugyanakkor számottevően emelkedett a koronária betegség következményeként kialakult krónikus szívbetegek száma. Az akut ellátást követően, még mindig csak a betegek 33,7%-a kerül kardiológiai rehabilitációra. Az idült iszkémiás szívbetegek esetében hosszútávú pozitív eredmények a szekunder prevenció megfelelő alkalmazásától várhatóak, melynek fontos alappillére a betegedukáció. A betegedukáció sikeressége nagyban függ az ismeretanyag átadásának módszerétől, melyre napjainkban még nem létezik egyértelmű szakmai irányelv. A rehabilitáltak hospitalizációjuk során a legtöbb időt a szakdolgozókkal töltik, ezért intézményünkben az oktatás jelentős részét diplomás ápolók végzik. Az oktatásban még dietetikusok, pszichológusok, gyógytornászok vesznek részt. Az alkalmazott edukációs projekt módszere az interaktív strukturált PowerPoint előadás, melynek középpontjában a betegségek, azok következményei, illetve a gyógyszeres és nem gyógyszeres terápiás lehetőségek állnak. Az életmód váltásra a kockázati tényezők megismertetésével, a meglévő ismereteik bővítésével, vagy annak átformálásával próbáljuk ösztönözni betegeinket. A felvételkor és távozáskor kitöltendő kérdőívek az egészségmagatartásra és a betegségekkel kapcsolatos ismeretekre, továbbá a rehabilitációs kezelésünk hasznosságának megítélésre vonatkoznak. A válaszok feldolgozásával próbáljuk feltárni betegeink motivációját, ismereteik pontosságát. A visszajelzések alapján reális képet kapunk a betegedukáció rövidtávú eredményeiről. 143 páciensünk adatai azt mutatták, hogy felvételükhöz képest 10,5%-kal pontosították ismeretanyagukat. A kardiológiai rehabilitációt pedig 20,6%-kal többen ítélték fontosabbnak hazabocsátásukkor. Az oktatásunk bipolaritása révén, a kérdőívek elemzésével lehetőségünk nyílik az edukációs tevékenységünk folyamatos és céltudatos fejlesztésére.

## Patient education at cardiac rehabilitation

Gábor Fridrik

St. Lucas Hospital of Dombóvár, Department of Cardiology Rehabilitation, Dombóvár

**Keywords:** patient education, cardiac rehabilitation, chronic ischemic heart disease, secondary prevention

Thanks to invasive cardiological interventions, the mortality of the acute cardiovascular events has decreased significantly, but there has also been a significant increase in the number of the chronic ischemic heart disease patients. After primary care still only the 33.7% of the patients undergo cardiac rehabilitation. In cases of patients with chronic ischemic heart disease, long-term positive results can be reached with appropriate secondary prevention. Patient education is an important pillar of the secondary prevention. The success of patient education depends to a large extent on the method of knowledge transfer. There are currently no clear professional guidelines on how this should be done. Patients at rehabilitation departments spend most of their time with healthcare professionals. Therefore, the majority of the education is provided by qualified nurses in our institution. Dieticians and psychologists and physiotherapists also take part in the education. The method of the educational project used is the interactive structured PowerPoint presentation, focusing on diseases, their consequences, drug treatment and non-pharmaceutical therapeutic options. Lifestyle changing of our patients is also encouraged by expanding or transforming their knowledge about risk factors. Questionnaires are completed by patients on admission and at discharge on health-behavior, disease knowledge, and on the usefulness of our rehabilitation treatment. The answers are to assess the motivation of our patients and the accuracy of their knowledge. The feedback give us a realistic picture of the short-term results of patient education. Data of 143 patients showed that their knowledge was 10.5% more accurate at discharge compared to when admitted and 20.6% more patients considered cardiac rehabilitation important. Through bipolarity of our education, by analyzing the questionnaires, we have the possibility of continuous and targeted improvement of our educational activities.

## MINOCA háttérében álló etiológia kivizsgálása a mindennapi gyakorlatban

Gulyás Gréta Villő, Jablonkai Balázs, Andrassy Péter  
Bajcsy-Zsilinszky Kórház és Rendelőintézet, Budapest,  
Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** MINOCA, PFO, Paradox embolizáció

**Bevezetés:** Az obstruktív koronária betegséggel nem járó miokardiális infarktus (MINOCA) a regisztrált infarktusok közel 5-10%-át teszi ki. A diagnózis felállítható, ha a klinikum és troponin emelkedés mellett nem ábrázolódik 50%-ot meghaladó szűkület koronarográfia során. MINOCA háttérében állhat tromboembolizáció, plakkruptúra, erózió, koronáriaspazmus, disszekció, mikrovaszkuláris betegség, valamint elkülönítendő alternatív diagnózisoktól, mint miokarditisz, Takotsubo szindróma, kardiomiopátiák és egyéb II-es típusú miokardiális infarktus.

**Esetismertetés:** Az 53 éves nőbeteg anamnézisében kezelt hipertónia, vetélés, aneurizma ruptura okozta agyvérzés és igazolt emboliaforrás nélküli bal oldali iszkémiás veseinfarktus szerepel. A beteget laterális STEMI kezelése céljából vettük fel. Laborjában elevált troponinon kívül kóros eltérés nem igazolódott, echocardiográfián megtartott szisztolés bal kamra funkció mellett jó falmozgások ábrázolódtak, érdemi vitium nélkül. Urgens koronarográfia során tüneteket magyarázó eltérést nem észleltünk, MINOCA-t véleményeztünk. Az anamnéziszre tekintettel felmerült a paradox embolizáció lehetősége, kontrasztos echocardiográfiával nyitott foramen ovale-t (PFO) igazoltunk, antikaguláns kezelést kezdtünk. Szív MR vizsgálat során antero-laterálsan ábrázolódtott miokardiális késői halmozású terület az embolizáció gyanúját erősítette. PFO eszközös zárását tartottunk indokoltnak, mely szövődménymentesen megtörtént. Később hereditár trombofilia kizárása mellett egyelőre kettős TAG kezelésre tértünk át, antifoszfolipid szindróma irányában végzett kivizsgálás folyamatban van. Továbbá MR során felmerült az Anderson-Fabry kór enyhe formája is, melynek okán genetikai kivizsgálást indítottunk.

**Következtetés:** MINOCA háttérében álló részletes etiológia-kutatás elengedhetetlen, mivel ez nagyban befolyásolhatja a hosszútávú kezelési stratégiát, mind a gyógyszeres terápia, mind invazív beavatkozások tekintetében.

## Investigation of the underlying etiology of MINOCA in everyday practice

Gréta Villő Gulyás, Balázs Jablonkai, Péter Andrassy  
Bajcsy-Zsilinszky Hospital and Outpatient Clinic, Department of Cardiology, Budapest

**Keywords:** MINOCA, PFO, Paradoxical embolism

**Introduction:** Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) makes up nearly 5-10% of registered infarctions. The diagnosis can be established if, in addition to the clinical criteria of acute myocardial infarction, a stenosis exceeding 50% is not shown during coronary angiography. MINOCA can be caused by thromboembolism, plaque rupture, erosion, coronary spasm, dissection, microvascular disease, and must be separated from alternative diagnoses such as myocarditis, Takotsubo syndrome, cardiomyopathies and other type II myocardial infarctions.

**Case report:** The history of the 53-year-old female patient includes hypertension, miscarriage, cerebral hemorrhage caused by aneurysm rupture, and left-sided ischemic renal infarction without a proven source of embolism. The patient was admitted because of lateral STEMI. Apart from elevated troponin, no abnormality was confirmed in his laboratory results and echocardiography showed good wall motion with preserved systolic left ventricular function, without significant valvular disease. No coronary lesions were revealed during urgent coronary angiography and MINOCA was diagnosed. Given the anamnesis, paradoxical embolization was suspected as an underlying pathology. Open foramen ovale (PFO) was confirmed by contrast echocardiography, and anticoagulant treatment was initiated. Cardiac MRI revealed antero-lateral late gadolinium enhancement area that reinforced the suspicion of coronary embolization. Therefore closure of PFO was performed. After ruling out hereditary thrombophilia, we switched to double TAG treatment. An investigation in the direction of antiphospholipid syndrome is in progress. In addition, signs of a mild form of Anderson-Fabry disease was discovered during MRI, which is why we started genetic tests.

**Conclusion:** A detailed etiology research behind MINOCA is essential, as it may greatly influence the long-term treatment strategy, both in terms of drug therapy and invasive interventions.

## A növekedési és differenciálódási faktor-15 (GDF-15) és a koronária kalcifikáció összefüggése idősekben

Kiss Loretta Zsuzsa<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>2</sup>, Dósa Edit<sup>3</sup>, Nyárády Balázs<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** GDF-15, koronária kalcifikáció, inflamming

Irodalmi adatok alapján a növekedési- és differenciálódási faktor-15 (GDF-15) kapcsolatot mutat a kardiovaszkuláris rizikóval. A GDF-15-nek mind anti-, mind proinflammatorikus hatásai vannak, pontos szerepe az atheroszklerózisban még nem tisztázott.

Idősebb korban eltérőek lehetnek a rizikófaktorok hatására bekövetkező patomechanizmusok. A koronária kalcifikáció a szubklinikus atheroszklerózis mutatója, és szorosan összefügg a kardiovaszkuláris rizikóval. Vizsgálatunk célja: a GDF-15 és a koronária kalcifikáció kapcsolatának elemzése volt középkorú és idős populációban.

**Módszerek:** Egy primer prevenció kardiovaszkuláris szűrővizsgálat (Budakalász Vizsgálat) során 476 fő koronária kalcifikáció mérését (Agatston score) szív CT-vel és rizikó-státuszának felvételét -kérdőív, laborvizsgálatok és fizikális vizsgálat segítségével- végeztük el. A leíró és multivariáns statisztikai elemzéseket SPSS programmal készítettük, Mann-Whitney tesztet, Chi négyzet próbát, Spearman-féle korrelációt és ridge regresszió analízist alkalmaztunk.

**Eredmények:** A GDF-15 és a koronária kalcium mindkét csoportban szignifikáns korrelációt mutatott (középkorúak:  $r=0,21$ ,  $p=0,005$ , idősek:  $r=0,3$ ,  $p=0,003$ ). A többváltozós elemzés alapján a GDF-15 szignifikáns és a hagyományos rizikófaktoroktól független összefüggést mutatott az idősebb csoportban ( $\beta=0,148$ ,  $p=0,003$ ). Középkorúakban ez az összefüggés nem volt szignifikáns. Következtetés: A GDF-15 egy olyan biomarker, mely nem csupán a gyulladás jelenlétét jelzi, hanem annak korai, tüneteket még nem okozó kardiovaszkuláris következményeit is mutathatja, különösen idősekben, akiknél az öregedés kapcsán fennállhat egy krónikus szisztémás gyulladásos állapot (inflamming).

## Association of the growth differentiation factor 15 (GDF-15) and coronary calcification in the elderly

Loretta Zsuzsa Kiss<sup>1</sup>, Zsolt Bagyura<sup>2</sup>, Edit Dósa<sup>3</sup>, Balázs Nyárády<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Budapest

**Keywords:** GDF-15, coronary calcification, inflamming

Based on former studies, higher concentrations of GDF-15 are associated with an increased risk of developing CV disease. GDF-15 has both pro and anti inflammatory effects, its role in atherosclerosis remains unclear. In the elderly, risk factors may trigger different pathomechanisms than in younger populations. Coronary calcification is a measure of subclinical atherosclerosis and also cardiovascular risk. Our aim was to investigate the association of GDF-15 with coronary calcification in middle-aged and older adults.

**Methods:** In a cardiovascular primary prevention study (Budakalász Study) Ca-score measurements (Agatston score) with heart CT scan were performed in 476 participants. Presence of conventional cardiovascular risk factors were detected by questionnaire, physical examination and laboratory tests. Statistical analyses such as Mann-Whitney test, Chi square test, Spearman correlation and ridge regression were performed in SPSS program.

**Results:** GDF-15 and coronary calcium score showed a significant positive correlation in both age groups (middle-aged:  $r=0.21$ ,  $p=0.005$ , older:  $r=0.3$ ,  $p=0.003$ ). Multivariate analysis adjusted for conventional risk factors showed that the level of GDF15 was associated with calcium score ( $\beta=0.148$ ,  $p=0.003$ ) in the older patient group but not in the middle-aged group.

**Conclusion:** GDF-15 may be a biomarker that shows not just the presence of inflammation, but also its early, subclinical cardiovascular effects. Especially in the elderly, whom could be affected by an age-related, low-grade inflammatory state, called inflamming.



### IVUS vezérelt DK-culotte bifurkációs LM-LAD-CX PCI rotabláció után

László János Marcell, Édes István Ferenc  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, Haemodynamika, Budapest

#### **Kulcsszavak:** rotabláció, DK-culotte, IVUS

79 éves, hypertoniás, diabeteszes férfi betegünknel megtartott szisztolés bal kamra funkció mellett fellépő effort anginás panaszok miatt koronarográfiát végeztünk, ahol mal-gravis kritikus Medina 1-1-1 típusú főtörzs stenosis igazolódott. Heart Team konzílium után, a beteg életkorára és szívbetegeire tekintettel perkután revascularizáció mellett döntöttünk. A beavatkozáshoz jobb artéria radiális felőli behatolás után 7F-es Q4 katétert használtunk. Az Európai Bifurkációs Klub ajánlásait követve IVUS vezérlés mellett rotabláció, scoring és cutting ballonok használatával magas szintű plakk modifikációt végeztünk el, majd ezután DK-culotte technikával sikeres LM-LAD-CX PCI-t hajtottunk végre. A beavatkozás végén készített IVUS kapcsán megfelelő stent appozíciót és optimális culotte morfológiát találtunk. Beavatkozás utáni napon a beteget panaszmentesen otthonába bocsátottuk.

### IVUS-guided DK-culotte LM-LAD-CX PCI after rotablation

János Marcell László, István Ferenc Édes  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Budapest, Cardiology, Cathlab

#### **Keywords:** rotablation, DK-culotte, IVUS

79-year-old male patient with diabetes mellitus, hypertension and preserved left ventricular ejection fraction in the medical history was seeking help due to effort angina pectoris. Coronarography revealed a critic Medina 1-1-1 type left main stenosis. Based on the age and comorbidities of the patient, the Heart Team decided for percutaneous coronary intervention. The intervention was done via right radial artery approach, with a 7F Q4 catheter. Based on the recommendations of the European Bifurcation Club, after IVUS guided high level plaque modification with the use of rotablation, scoring and cutting balloons, a successful LM-LAD-CX PCI was carried out with DK-culotte technique. IVUS showed sufficient stent apposition and optimal culotte morphology. One day after the intervention, the patient was discharged, free of complaints.

### Rotációs atherectomiás burr szokatlan törése és az eszköz perkután eltávolítása – esetbemutató

Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>,  
Balázs Brúnó Bánk<sup>1</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>,  
Ehrenberger Réka<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>,  
Édes István Ferenc<sup>1</sup>

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

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

#### **Kulcsszavak:** komplex koszorúér intervenciók, rotációs atherectomia, intervenciók komplikációk

A rotációs atherectomia egy széles körben és sikeresen alkalmazott módszer a súlyosan kalcifikált koszorúér-szűkületek plakkmodifikációs eljárásaként koszorúér-intervenciók során. Bár az eljárással összefüggésben kialakuló szövödmények ritkán fordulnak elő, ezek rendszerint igen súlyosak, és gyakran igényelnek szívsebészeti megoldást. Jelen esetben a rotációs atherectomiás katéter szokatlan törése következtében leszakadó burr sikeres perkután eltávolítását mutatjuk be egy extrém kalcifikált bal elülső leszálló koszorúér intervenciója során.

### Unusual shaft fracture and subsequent rescue of a burr during rotational atherectomy – A case presentation

Balázs Tamás Németh<sup>1</sup>, Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>,  
Brúnó Bánk Balázs<sup>1</sup>, Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>,  
Réka Ehrenberger<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>,  
István Ferenc Édes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

#### **Keywords:** complex coronary interventions, rotational atherectomy, interventional complications

Rotational atherectomy is a widely and successfully applied method of lesion modification during percutaneous interventions of severely calcified coronary artery lesions. Although rotational atherectomy-associated complications are rare, they are frequently severe, and often require cardiac surgery to be resolved. In the current case report we describe an unusual shaft fracture of a rotational atherectomy burr resulting in the detachment and subsequent percutaneous retrieval of the burr during the percutaneous intervention of an extremely calcified left anterior descending coronary artery.

## Az FFR mérés jelentősége az angiográfiásan enyhe szűkületek megítélésében – rekurrens mellkasi fájdalom hátterében álló vasospasztikus angina vagy szignifikáns lézió?

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, Felelős Kardiológia Osztály, Budapest

### **Kulcsszavak:** FFR, PCI, angina pectoris

Egy 47 éves nőbeteg, akinek anamnéziséből korábbi hyperthyreosis okán béta blokkoló (BB) kezelés, nicotínus és hypercholesterinaemia emelendő ki, élete első típusos, nyugalmi mellkasi fájdalom kapcsán kardiológiai kivizsgálásra utaltak be sürgősséggel. A felvételi EKG-n mellkasi elvezetésekben negatív T-k ábrázolódtak. Az echocardiographia érdemi eltérést nem mutatott. Laborvizsgálat alapján mérsékelt markeremelkedéssel járó „nem-ST-elevations” myocardialis infarctus igazolódott, ezért coronarographiás vizsgálat történt, amelynek kapcsán a gracilis kiáramlású I. diag. eredési stenosisa és angiográfiásan igen enyhe proximális LAD szűkület ábrázolódtak. Tekintettel a BB szedésre, felmerült a coronaria spasmus gyanúja, revascularisatiót nem végeztek. Gyógyszeres kezelésében BB helyett Ca-csatorna blokkoló, trimetazidin, kettős thrombocyta aggregatio gátló és statin került bevezetésre. Panaszai továbbra sem szűntek, ismételt sürgősségi ellátást igénylő mellkasi panaszok kapcsán nagy dózisú nitrát bevezetését követően, teljes antianginás gyógyszeres kezelés mellett sem vált panaszmentessé. Diabetes mellitus is felismerésre került, így metformint indítottak.

A fentiekre tekintettel recoronarographia és FFR mérés mellett döntöttünk. A vizsgálat során a LAD proximális laesioja és a r. diag. eredési szűkülete funkcionálisan szignifikánsnak bizonyult (LAD FFR 0,72 és r. diag. FFR 0,72), ezért LAD-r. diag. PCI-t végeztünk sikeresen 2 DES implantációjával. Kezelésében a Ca-csatorna blokkolót elhagytuk. A PCI-t követő kardiológiai gondozás során teljes panaszmentességről számolt be. Antianginás kezelését leépítettük, panaszmentes maradt.

Esettanulmányunkkal szeretnénk kiemelni az FFR mérés jelentőségét a proximális nagyerek angiográfiásan nem szignifikáns szűkületeinek megítélésében panaszos betegek esetében: a funkcionálisan szignifikáns szűkület revascularisatiójával javítható a betegek életminősége, csökkenthető antianginás gyógyszer igénye.

## The importance of FFR measurement in the assessment of angiographically mild stenoses – Cause of recurrent chest pain: vasospastic angina or a significant lesion?

Orsolya Németh<sup>1</sup>, Zsolt Piróth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

### **Keywords:** FFR, PCI, angina pectoris

A 47-year-old female patient with a history beta blocker (BB) therapy for thyrotoxicosis, smoking, and hypercholesterolemia was admitted to a cardiology unit because of chest pain at rest. ECG on admission showed negative T-waves in the anterior leads. Echocardiography did not show any significant abnormality. „Non-ST-elevation” myocardial infarction with moderate troponin elevation was confirmed by laboratory work-up, therefore coronary angiography was performed, which showed the ostial stenosis of the small first diagonal and a very mild proximal LAD lesion. Considering the patient had been on BB, coronary spasm was suspected, and revascularization was not performed. The patient was started on a Ca-channel blocker instead of the BB, trimetazidine, dual antiplatelet medication, and a statin. She remained highly symptomatic, even after adding high dose nitrates to her antianginal medication during multiple emergency care visits for acute chest pain. Diabetes mellitus was also diagnosed; therefore, metformin was started.

In view of the above, we decided on recoronary angiography and FFR measurement. The proximal LAD lesion and the diagonal ostial stenosis proved to be functionally significant (LAD FFR 0.72 and diag. FFR 0.72), therefore LAD-diagonal PCI was performed implanting 2 drug eluting stents successfully. During follow-up, the Ca-channel blocker and subsequently all antianginal medications were gradually stopped because she reported complete absence of symptoms.

This case highlights the importance of FFR measurement in the assessment of angiographically mild stenoses of proximal arterial segments in symptomatic patients: revascularisation of a functionally significant stenosis improves quality of life and reduces the need for antianginal medication.

## Akut coronarographia CABG műtét után a COVID érában: egy egycentrumos vizsgálat

Puskás Ákos, Horváth Iván

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,  
Szívgyógyászati Klinika, Intervenciósi Kardiológiai Osztály,  
Pécs

**Kulcsszavak:** coronarographia, CABG, COVID-19

**Bevezetés:** A 2019. év végén kezdődött és 2020-ban pandémiává súlyosbodott SARS-CoV-2 által okozott COVID-19 betegség thromboticus szövődményeinek hátteréről kezdetben keveset tudtunk, mostanra azonban már a pathophysiologia nagyrészt felderítésre került: a vírus spike fehérjéje számos jelút módosításával összességében procoaguláns és prothromboticus környezetet hoz létre, amely változások mind az artériás, mind a vénás oldalon fokozzák a thrombosis kockázatát, jelentősen növelve a műtéti szövődmények számát is. Vizsgálatunk célja volt a COVID éra hatásának vizsgálata a Klinikánkon végzett műtétek postoperatív szakában.

**Módszerek:** Retrospektíven elemeztük a PTE KK Szívgyógyászati Klinikán történt coronariákat érintő szívsebészeti beavatkozásokat a 2019-es (pre-COVID év), 2021-es (COVID év) és a 2022-es év (post-COVID év) műtéti adatait. Azt vizsgáltuk, hány esetben volt szükség a coronariákat (is) érintő műtétek során a kezelés alatt kialakuló ST eleváció miatt akut szívkatéteres vizsgálatra, illetve hogy a vizsgálat során thromboticus szövődmény ábrázolódott-e.

**Eredmények:** A 2019-es évben 447 műtétből 23 esetben volt szükség posztoperatív coronarographiára (5,15%), graft thrombosis 5 esetben tapasztaltunk (1,12%). 2021-ben 311 műtétből 17 esetben történt postoperatív coronarographia (5,47%), 5 esetben tapasztaltunk thromboticus szövődményt (1,61%). 2022-ben elvégzett 393 coronariákat érintő műtétet követően 20 esetben végeztünk postoperatív coronarographiát (5,09%), thrombosis 4 esetben tudtunk igazolni (1,02%).

**Megbeszélés:** A COVID pandémia legsúlyosabb éveben jelentős mértékben emelkedett a thromboticus szövődmények (1,61% vs. 1,12% vs. 1,02%) okán kialakuló ST eleváció miatt a kezelés során elvégzett akut coronarographiás vizsgálatok száma a pre-COVID és a post-COVID évekhez képest.

## Acute coronarography after CABG surgery in the COVID-19 era: A single-center study

Ákos Puskás, Iván Horváth

Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

**Keywords:** coronarography, CABG, COVID-19

**Introduction:** The background of the thrombotic complications of the COVID-19 disease (starting in the year of 2019 and becoming pandemic in 2020) was unknown in the beginning, but nowadays the pathophysiology has been discovered: the spike protein of the virus modifies numerous pathways and shifts the hemostatic system to a procoagulant and prothrombotic state, which increases the thrombotic complications both in the arterial and the venous side of the circulatory system significantly. The objective of this study is to report the influence of the COVID era of patients undergoing CABG surgery.

**Methods:** We analyzed the clinical data patients undergoing CABG surgery in the Heart Institute of Pécs in the years of 2019 (pre-COVID year), 2021 (COVID year) and 2022 (post-COVID year). We analyzed whether the number of acute coronarographic examinations and the thrombotic complications increased in patients undergoing CABG surgery during the COVID pandemic.

**Results:** In the year of 2019, out of 447 CABG surgeries 23 coronarographic examination was needed after CABG surgery, 5 of them due to thrombotic complications. In the year of 2021, 311 patients underwent CABG surgeries, in 17 cases coronarography were performed with thrombotic occlusion found 5 times. In the year of 2022, out of 393 CABG surgeries, postoperative coronarography was performed 20 times due to ST segment elevation, 4 times of that caused by thrombotic graft occlusion.

**Conclusions:** The number of acute coronarographic examinations due to thrombotic complications were significantly increased in the year of 2021 compared to the years of 2019 and 2022. (1.61% vs. 1.12% vs. 1.02% respectively).

## Primér perkután koronária intervenció során kialakuló no-reflow jelenség

Schönfeld Kristóf, Magyar Balázs, Horváth Iván  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,  
Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály,  
Pécs

### **Kulcsszavak:** ACS, primér PCI, no-reflow jelenség

**Bevezetés:** No-reflow (NR) jelenségről akkor beszélünk, ha a culprit koronária, szakma szabályainak megfelelő, perkután koronária intervencióját (PCI) követően is suboptimális flow látható az érben (TIMI-0-I-II).

**Esetbemutató:** A 67 éves, férfi inferior ST-elevációs miokardiális infarktus (STEMI) és 19 órája fennálló mellkasi panaszok miatt került felvételre akut koronarográfia céljából. Akut koronarográfia során eltérés nélküli bal ágrendszer, okkludált jobb koronária (RCA) igazolódott. RCA PCI-hez kezdtünk, többszöri thrombus aspirációt követően megnyílt az ér, azonban jelentős thrombus tömeg ábrázolódott a 2-es szegmentumban továbbra is, ezt aspirálni nem tudtuk már, így stent implantáció mellett döntöttünk. Egy DES implantációja után, az RCA-ban NR (TIMI 0) alakult ki, a beteg kardiogén shockba került, melyet IABP ineffektivitása miatt VA-ECMO és ideiglenes pacemaker kezeléssel tudunk csak uralni. Ezt követően Penumbra aspirációs katéterrel kíséreltük meg thrombus aspirációt, sikertelenül. IVUS során továbbra is jelentős thrombus tömeg látszott a primér okklúzió magasságában, így egy stentgraftot implantáltunk, a thrombust kirekesztve, majd intrakoronáriás nitrátot, adenzint, eptifibatide-ot és verapamilt adtunk, melyet követően TIMI II-es distális flow tért vissza az érben. A posztoperatív 3. napon VA-ECMO-t explantáltuk, kontroll koronarográfiát végeztünk, mely ismét okkludált RCA-t igazolt, többszöri kísérletet tettünk ismételt rekanalizációra (további stent implantáció, ballonos tágítás), azonban nem jártunk érdemben sikerrel. További terápiás lehetőségek hiányában próbálkozásainkat felfüggesztettük.

**Következtetések:** A NR egy multifaktoriális jelenség, mely a STEMI miatt végzett primer PCI-knek akár 30-60%-át is komplikálhatja. Tekintettel a multifaktoriális etiológiájára, farmakológiai és nonfarmakológiai terápiás próbálkozások ellenére is sok esetben adverz klinikai eseménnyel járhat.

## No-reflow phenomenon occurring during primary percutaneous coronary intervention

Kristóf Schönfeld, Balázs Magyar, Iván Horváth  
Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

### **Keywords:** ACS, primary PCI, no-reflow phenomenon

**Introduction:** No-reflow (NR) phenomenon occurs, when suboptimal flow (TIMI-0-I-II) is visible in the culprit coronary, even after percutaneous coronary intervention (PCI) is performed in accordance with the rules of the profession.

**Case report:** The 67-year-old man was admitted for acute coronarography due to an inferior ST-elevational myocardial infarction (STEMI) and angina, had been present for 19 hours. During acute coronarography, an occluded right coronary artery (RCA) was confirmed in addition to a normal left coronary system. We started an RCA PCI, after several thrombus aspiration the vessel recanalised, however, a significant thrombus mass was still visualized in segment 2, we could not aspirate this, so we decided on stent implantation. After the implantation of a DES, NR (TIMI 0) occurred in the RCA, the patient developed cardiogenic shock, which could only be controlled with VA-ECMO and temporary pacemaker treatment, due to the ineffectiveness of IABP. After that, thrombus aspiration was tried unsuccessfully with a Penumbra aspiration catheter. During IVUS, a significant thrombus mass was still visible at the height of the primary occlusion, so a stent graft was implanted to exclude the thrombus from the lumen, and then intracoronary nitrate, adenosine, eptifibatide and verapamil were given, after which TIMI II distal flow returned in the vessel. On the 3<sup>rd</sup> postoperative day, VA-ECMO was explanted, and a control coronarography was performed, which confirmed an occluded RCA again, after that we made several attempts at recanalization (stent implantation, balloon dilation), but we were not successful. Due to the lack of further therapeutic options, we suspended our attempts.

**Conclusion:** NR is a multifactorial phenomenon that can complicate up to 30-60% of primary PCIs performed due to STEMI. Given its multifactorial etiology, it can often lead to adverse clinical events despite pharmacological and non-pharmacological therapeutic attempts.

## Orbitális aterektómia használata súlyosan meszes koronária lézióban

Szapáry László Botond

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** *PCI, aterektómia, plakkmodifikáció, OCT*  
A súlyosan meszes koronária léziók PCI technikával történő ellátása komoly kihívást jelent az intervenció kardiológus számára. Az intervenció eszköztár folyamatos fejlődésével azonban egyre több komplex lézió ellátása történhet meg katéteres eljárással, háttérbe szorítva a szívsebészeti kázusok számát. A PTE Szívgyógyászati Klinikán 2023.01.30-án első alkalommal 3 betegnél végeztünk orbitális aterektómia plakkmodifikációs eszközt, meggyőző eredménnyel. Esetünkben egy korábban RCA PCI-n átesett, hipertóniás, diszlipidémiás betegnél, az akkori koronarográfián leírt súlyosan meszes LAD szűkület intervencióját végeztük el második ülésben, orbitális aterektómiával, OCT képalkotó módszer vezérelten, 3 DES implantálásával.

Posztoperatív echokardiográfiás vizsgálattal jó systoles balkamrafunkció látszott, falmozgászavar és érdemi billentyű vitium nélkül. Az eset részletes, képanyagokkal részletezett bemutatását mutatnánk be prezentációnkban.

## The role of orbital atherectomy in severely calcified coronary lesions

László Botond Szapáry

Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

**Keywords:** *PCI, atherectomy, plaquomodification, OCT*  
*Treatment of severely calcified coronary lesions with the PCI technique is a serious challenge for the interventional cardiologist. However, with the development of intervention tools, more and more complex lesions can be treated with catheter procedures. On January 30, 2023, at the PTE Cardiology Clinic, we used an orbital atherectomy plaque modification device for the first time in 3 patients, with excellent*

**Results.** *In our case, in a hypertensive, dyslipidemic patient, who had previously undergone RCA PCI, we performed an intervention for a severely calcified LAD stenosis in the second session, with orbital atherectomy, guided by OCT imaging, and finally with the implantation of 3 DES. Postoperative echocardiography showed good systolic left ventricular function, without wall motion disorder and significant valvular disease. In our presentation, we would present a detailed presentation of the case, complete with images.*

## Mennyi fém fér el? Jobb koronária perkután intervenció stenttörés talaján, többszöri in-stent restenosis mellett

Szigyártó István<sup>1</sup>, Szigethi Timea<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Bárczi György<sup>1</sup>, Edes István Ferenc<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>2</sup>

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

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

### **Kulcsszavak:** jobb koronária, ISR, stent fraktúra

A 86 éves, hipertóniás, posztinfarktusos férfibeteg távolabbi anamnéziséből anginás panaszok miatt, 2003-ban végzett jobb koronária(RCA) primer koronária intervenció(PCI), majd 10 év elteltével RCA re-PCI emelhető ki. A beteg 2022 júliusában inferior STEMI miatt érkezett intézetünkbe. Koronarográfia során a domináns, RCA eredésében a korábbi stenttől proximálisan kritikus de novo peri-stent szűkületet detektáltunk. Elődilataciót követően a korábbi stenttel összeérően gyógyszerkibocsájtó stent(DES) implantálására került sor az RCA orificiumába. Aspirin és clopidogrel terápia mellett hatásos aggregáció gátlás mutatkozott. A beteget újabb iszkémiás esemény esetén szubkután beadható ADP-receptor antagonistá(selatogrel) használatát célzó klinikai vizsgálatba vettük. Két hónap elteltével instabil anginás panaszok miatt rekonarográfiát végeztünk. Az RCA eredésén kritikus in-stent restenosisot láttunk, részben stent fraktúra, recoil talaján. A látott képek megfelelően RCA ISR intervenciót végeztünk, egy jó radialis erejű, nagy strut vastagságú DES deponálásával, nagynyomású utódilatációval. A páciens két hónap után, kiújuló mellkasi panaszok miatt vettük fel intézetünkbe. A rekonarográfia során a korábban is érintett szakaszon újabb alkalommal kritikus, diffúz ISR igazolódott, stent fraktúra képével. RCA reintervenciót végeztünk cutting ballonos előkezeléssel és gyógyszerkibocsájtó ballonozás segítségével. Két hét elteltével a páciensnél nyugalmi anginás panaszok miatt újabb invazív kivizsgálást végeztünk. Az RCA a proximálisan stentelt szakaszban, stent törés mellett újra kialakuló jelentős ISR alakult ki. RCA reintervenciót végeztünk tekintettel a két hete történt a hatástalan DEB terápiára, egy újabb everolimus-kibocsájtó DES deponálásával. A beteget otthonába bocsájtottuk, azóta panaszmentes. Viszszatérő esemény kapcsán intravaszkuláris képalkotást tervezünk végezni. Esettanulmányunk kapcsán a sztent farktúra potenciális ellátási lehetőségeit szeretnénk tárgyalni.

## How much metal can it hold? Right coronary percutaneous intervention due to stent fracture, with multiple in-stent restenosis

István Szigyártó<sup>1</sup>, Timea Szigethi<sup>2</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, György Bárczi<sup>1</sup>, István Ferenc Edes<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Attila Oláh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** right coronary artery, in-stent restenosis, stent fracture

From the more distant anamnesis of the 86-year-old hypertensive, post-infarction male patient, right coronary artery (RCA) primary coronary intervention (PCI) performed in 2003 due to anginal complaints, followed by RCA re-PCI after 10 years can be highlighted. The patient came to our institute in July 2022 due to inferior STEMI. During coronary angiography, we detected a critical de novo peri-stent stenosis proximal to the previous stent, originating from the RCA. After pre-dilatation, a drug-eluting stent (DES) was implanted in the orifice of the RCA in conjunction with the previous stent. In addition to aspirin and clopidogrel therapy, effective inhibition of aggregation was shown. The patient was included in a clinical study aimed at the use of an ADP-receptor antagonist (selatogrel) that can be administered subcutaneously in the event of a new ischemic event. After two months, due to unstable angina complaints, we performed recontronography. We saw critical in-stent restenosis at the origin of the RCA, partly due to stent fracture and recoil. In accordance with the picture, we performed an RCA ISR intervention, by implantation a DES with good radial strength and a large strut thickness, with high-pressure post-dilatation. The patient was admitted to our institute after two months due to recurring chest complaints. During the recontronography, a critical, diffuse ISR was confirmed again in the previously affected segment, with the image of a stent fracture. RCA reintervention was performed with cutting balloon pretreatment and drug-eluting ballooning. Two weeks later, due to the patient's complaints of angina at rest, we performed another invasive examination. In the proximal stented segment of the RCA, significant ISR reoccurred in the presence of stent fracture. RCA reintervention was performed due to ineffective DEB therapy two weeks ago, with the deposition of a new everolimus-releasing DES. Because recurrent events, we plan to perform intravascular imaging.



## Gerincferdülések klinikai jelentősége alacsony kockázatú mellkasi fájdalommal jelentkező betegekénél – multicentrikus, retrospektív tanulmány

Xantus Gábor<sup>1</sup>, Burke Derek<sup>2</sup>, Kanizsai Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Sürgősségi Osztály, Pécs

<sup>2</sup>University of Gibraltar, Postdoctoral School, Gibraltar

**Kulcsszavak:** szkoliózis, gerincferdülés, alacsony kockázatú mellkasi fájdalom, biztonságos hazabocsátás

**Háttér:** Egy korábban publikált esetsorozat és validációs audit segítségével bemutattuk már a skoliózis és egyéb gerincferdülések (gerinc asszimetria) megnövekedett prevalenciáját hirtelen fellépő és reprodukálható mellkasi fájdalommal, a Sürgősségi Osztályon (SBO) jelentkező felnőtt betegek körében.

**Célok:** Egy multicentrikus, nagy esetszámú modell segítségével kívántuk feltételezéseinket igazolni, hogy az eredmények birtokában kidolgozhatunk egy olyan protokollt, amely segítségével a SBO-n a fenti betegcsoport kiszűrhető és biztonsággal elbocsátható.

**Módszerek:** Egy előre meghatározott algoritmus segítségével öt hazai sürgősségi centrumban „kétrétegű” retrospektív vizsgálatot végeztünk. A gerinc asszimetria pont-prevalenciájának (esemény gyakoriság) megállapítása céljából minden, 2021 novemberében „R07” BNO kóddal („egyéb mellkasi fájdalom” diagnózis) elbocsátott ambuláns felnőtt radiológiai felvételeit elemezte egy sürgősségi- és egy radiológus szakorvos.

**Eredmények:** 786 beteg esetében teljesültek a beválogatási kritériumok. A vizsgált csoportban a gerinc aszimetria pont-prevalenciája 25,9% (23,1%-32%), ami szignifikánsan magasabb, mint a nem szelektált, kontroll populációban. A 90 és 360 napos (all cause) halálozás hasonló volt a vizsgálati és a kontroll csoportban, azaz eredményeink azt sugallják, hogy az 50 év alatti, alacsony kockázatú mellkasi fájdalommal és a nyilvánvaló gerinc aszimetriával jelentkező ambuláns felnőttek biztonságosan hazabocsáthatók a SBO-ról.

**Következtetések:** Felnőtt sürgősségi betegek körében statisztikailag szignifikáns összefüggést találtunk a gerinc aszimetria és az alacsony kockázatú, mechanikus mellkasi fájdalom között. Ez a kohorsz definíció szerint az ún. elkerülhető/megelőzhető sürgősségi megjelenések kategóriájába tartozik, és mint ilyen, módszeres, precíz triage (osztályozás) és protokollizált vizsgálat után a SBO-ról megfelelő edukációt követően valószínűleg biztonsággal hazabocsátható.

## The relevance of spinal asymmetry/scoliosis in patients with low-risk chest pain: A multicentre retrospective chart review and a subsequent quality improvement project to reduce preventable attendances and mitigate crowding in the Emergency Department

Gábor Xantus<sup>1</sup>, Derek Burke<sup>2</sup>, Péter Kanizsai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pécs, Medical School, Emergency Department, Pécs

<sup>2</sup>University of Gibraltar, Postdoctoral School, Gibraltar

**Keywords:** scoliosis, spinal asymmetry, low risk chest pain, safe discharge

**Background:** In a formerly published case series and a validating single centre audit we demonstrated increased prevalence of undiagnosed spinal asymmetry/scoliosis in patients with sudden onset of pleuritic chest pain AND reproducible chest wall tenderness.

**Objectives:** By means of a multicentre blinded chart review we aimed to validate our single centre observations. The results would serve as a basis to devise a safe triage-to-discharge tool to manage ambulatory adults presenting with low-risk mechanical chest pain.

**Methods:** Using a predefined algorithm, a double-layer retrospective study was designed in five emergency centres. In November 2021 available radiological images of consecutive adults discharged with the ICD-10 code of R07 (the diagnosis of “other chest pain”) were assessed by emergency physicians and radiology consultants for the presence/absence of obvious spinal asymmetry in the study cohort.

**Results:** 786 patients fulfilled the inclusion criteria. In this cohort the point prevalence of spinal asymmetry/scoliosis was 25.9% (23.1%- 32%), which is significantly higher than in the non-select population. All-cause mortality of 90was similar between groups. Our results demonstrated that patients under 50 years of age with low-risk chest pain AND obvious scoliosis/spinal asymmetry are ambulatory and can safely be discharged from the ED.

**Conclusions:** We found statistically significant association between spinal asymmetry/ scoliosis AND low-risk chest pain with reproducible chest wall tenderness in adult ambulatory ED patients. This cohort by definition falls into the category of preventable attendances and as such with our safe triage-to-discharge tool both the investigation burden and, subsequently crowding in the ED could be mitigated. The authors opine, that recognition and subsequent education of such distinct musculoskeletal pathology would vastly improve patient journey/satisfaction without compromising safety.

**Vena cava superior sinistra persistens:  
pacemaker implantáció kihívásai**

Dér Gábor Tamás, Király Ákos, Papp Roland, Németh Tamás, Zima Endre, Gellér László, Merkely Béla Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** pacemaker, vena cava superior sinistra persistens, III.f. AV-blokk

A vena cava superior sinistra persistens ritka, de a mellkasi vénás rendszer leggyakoribb veleszületett rendellenessége, a populáció 0,3-0,5%-ban van jelen. Ezekben az esetekben a bal felső testfél vére legalább részben a sinus coronariuson keresztül jut be a jobb pitvarba, míg a jobb oldal felől vagy szintén erre, vagy a normál jobb oldali vena cava superioron keresztül.

A hypertóniás, diabeteses, 68 éves férfibeteget, major tünetet nem okozó, 33/perc kamrafrekvenciával járó III. fokú AV-blokk miatt vettük fel klinikánkra. Szívultrahang megtartott szisztolés balkamra funkciót mutatott, érdemi strukturális eltérés nem volt. Akut coronaria szindrómát, gyógyszerhatást, illetve ionzavart kizártuk, infekcióra utaló klinikum nem volt. DDD pacemaker implantáció mellett döntöttünk.

A beavatkozás során bal v. subclavia punkcióból vezetők fel a vezetődrótokat, melyek az AP fluoroszkópia során a gerincoszlop bal oldalán futottak le és fordultak a jobb pitvar felé. Vena cava superior sinistra persistens diagnosztizáltunk. Az anatómiai viszonyok tisztázása érdekében venographiát végeztünk először cubitalis vénából, majd a felvezetett sheeten keresztül, mely a jobb felső testfél (subclavia-jugularis) felől is ebbe az irányban elvezetődő vénás rendszert igazolt. Atípusos mandrin görbületekkel a pitvari elektródát alsó pitvari, míg a kamrai elektródát alsó septalis-csúcsi pozícióba rögzítettük többszöri próbálkozást követően. A beteget posztoperatív második napon stabil állapotban, panaszmentesen bocsájtottuk otthonába.

A vénás anatómiai rendellenességek nehézséget jelentenek pacemaker, ICD, illetve CRT implantáció során. Jó elektrofiziológiai paraméterek esetén, normál esetben atípusosnak tartott elektróda pozíciók is elfogadhatóak lehetnek. A vena cava superior sinistra a legtöbb esetben a pacemaker implantációt megelőzően korábban nem ismert helyzet, így az operatőr váratlan kihívással kerül szembe.

**Persistent left superior vena cava:  
Challenges of pacemaker implantation**

Gábor Tamás Dér, Ákos Király, Roland Papp, Tamás Németh, Endre Zima, László Gellér, Béla Merkely Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** pacemaker, persistent left superior vena cava, 3<sup>rd</sup> degree AV-block

*Persistent left superior vena cava is rare; however, it is the most common congenital anomaly of thoracic venous system. It is present in 0.3-0.5% of the population. In these cases, venous blood from the upper left quadrant of the body is, at least partially, flowing through the coronary sinus into the right atrium. The upper right quadrant's blood is either flowing this way, or through the right superior vena cava.*

*The 68-year-old patient, treated with hypertension and diabetes, was admitted to our hospital, due to 3rd degree AV-block, with a ventricular frequency of 33/min, causing no major symptom. Echocardiography showed normal left ventricular ejection fraction without any significant structural disorder. Acute coronary syndrome, drug effect and ion level disorders were excluded. There was no clinical sign of infection. DDD pacemaker implantation was decided upon.*

*During the procedure guide wires were inserted though left subclavian vein, which, on the AP fluoroscopy ran down on the left side of the vertebral column before turning towards the right atrium. Persistent left superior vena cava was diagnosed. To reveal the exact anatomical situation venography was performed, first from the cubital vein, then through the sheets inserted. This confirmed blood from the upper right quadrant (subclavian and jugular system) was also directed through this. By using atypical stylet curves inferior atrial, and infero-septal ventricular positions were achieved after numerous attempts. The patient was discharged on the second postoperative day in stable, symptomless condition.*

*Venous anatomical anomalies can cause difficulties during pacemaker, ICD, or CRT implantation. In case of measuring good electrophysiological parameters, otherwise uncommon or atypical lead positions can be accepted. In most cases before pacemaker implantation, persistent left superior vena cava is a previously unknown situation, causing an unexpected challenge for the performing physician.*



## Lassúpálya abláció különleges esete vena cava superior sinistra persistens megléte mellett

Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Piros Katalin<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, Budapest

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

**Kulcsszavak:** lassúpálya, vena cava superior sinistra persistens, CARTO, PentaRay

**Bevezetés:** Az AV nodális reentry tachycardia (AVNRT) gyógyítására elektrofiziológiai beavatkozás során elvégzett lassúpálya abláció a gold standard. A lassúpálya régió a sinus coronarius (CS) szájadéka és a tricuspidalis bilyentű között található típusos anatómia esetén.

**Esetismertetés:** 49 éves nőbeteget keskeny QRS tachycardia miatt elektrofiziológiai vizsgálatot (EP) végeztünk. A vizsgálat során AVNRT igazolódott, lassúpálya ablációt végeztünk fluoroszkópia segítségével. A tipikus lassúpálya régióban többször is radiofrekvenciás (RF) applikációkat adunk le, de a ritmuszavar könnyen indukálható marad. Katétermanipuláció közben a CS katéter elhagyja a szívárnnyékot, ekkor vena cava superior sinistra persistens anatómiai variáció derül ki. Tekintettel a ritmuszavar indukálhatóságára és a jelen lévő anatómiai variációra, bal oldali lassú pálya ablációt tervezünk. A bal pitvarban a lassúpálya régióinak megfelelően az ablációt sikeresen elvégezzük. Első két hónap panaszmentességet követően ismételt ritmuszavar jelentkezik, ezúttal egy 180/min Jobb Tawara-szárblokk (JTSZB) QRS morfológiájú regularis tachycardia. Ismételt EP során AVNRT-t diagnosztizálunk. Ablációt végzünk a jobb pitvarban, a bal pitvarban, retrograd arteriális behatolásból is a lassúpályának feltételezett helyeken RF applikációkat adunk le. Utolsó lépésben steerable sheath-en (Agiilis) keresztül PentaRay diagnosztikus katéterét alkalmazzuk a CS szájadék, AV-csomó és lassúpálya régió elektroanatómiai térképezésére ritmuszavar alatt. Az aktiváció térképen a ritmuszavar alatt a CS-n belül a antero-superior régióban látunk korai jeleket. Itt RF applikációkat adunk le hűtött fejű katéterrel (QDot), ritmuszavar prompt megszűnik és nem indukálható többé. Három hónapnál a beteg panaszmentes.

**Következtetések:** Atípusos anatómia esetén az AV-csomó régió szerkezete megváltozhat (esetleg balról könnyebben elérhető). Atípusos esetekben az elektroanatómiai térképek nagy segítséget nyújtanak a szubsztrát detektálása céljából.

## Special case of slow pathway ablation in the presence of vena cava superior sinistra persistens

Arnold-Béla Ferenc<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Edit Tanai<sup>2</sup>, Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Katalin Piros<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, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** vena cava superior sinistri persistens, slow pathway, CARTO, PentaRay

**Introduction:** Slow pathway ablation during electrophysiological intervention is the gold standard for the treatment of AV nodal reentry tachycardia (AVNRT). The slow pathway region is located between the coronary sinus (CS) orifice and the tricuspid bile duct in typical anatomy.

**Case report:** A 49-year-old female patient with narrow QRS tachycardia underwent electrophysiological study (EP). On examination AVNRT was confirmed, slow pathway ablation was performed by fluoroscopy. Radiofrequency (RF) applications were repeatedly delivered in the typical slow pathway region, but the arrhythmia remained inducible. During catheter manipulation, the CS catheter leaves the cardiac shadow, vena cava superior sinistra persistent anatomic variation is revealed. Because the arrhythmia is easily inducible and the anatomical variation present, left-sided slow pathway ablation is performed successfully. After a two months of without complaints, arrhythmia is again observed, this time a regular tachycardia with a 180/min Right Tawara Stem Block (JTSZB) QRS morphology. On repeat EP, AVNRT is diagnosed. Ablation is performed in the SP region in the right atrium, left atrium, through retrograde arterial access also, but arrhythmia remains inducible. In the last step, we use PentaRay diagnostic catheter via steerable sheath (Agiilis) for electroanatomical mapping of the CS orifice, AV node and slow pathway region during arrhythmia. The activation map shows early signals in the antero-superior region of the CS during arrhythmia. Here, RF applications are delivered with a cooled-head catheter (QDot), arrhythmia promptly stops and can no longer be induced. At three months the patient is symptom free.

**Conclusions:** In atypical anatomy, the structure of the AV node region may be altered (possibly more easily accessible from the left). In atypical cases, electroanatomical maps are of great help in detecting the substrate.

## Perzisztens pitvarfibrilláció abláció sikeressége és a rutin preoperatív laborparaméterek közötti összefüggések

Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** perzisztens pitvarfibrilláció, abláció, labor, sikeresség

**Bevezetés:** Számos olyan rizikóbecslő számítás (score) elérhető, mely klinikai adatok alapján igyekszik előre vetíteni a katéteres abláció sikerességét pitvarfibrilláló (PF) betegcsoportban. Ezen score-ok (pl. APPLE-score), tartalmaznak rutin laborparamétereket is. Célunk volt megvizsgálni Klinikánkon végzett perzisztens (ps) PF betegek pulmonális véna izoláció (PVI) sikeressége és rutin laborparaméterei között összefüggéseket.

**Módszerek:** Konzekutív, psPF betegeket vontunk be prospektíve. Primer PVI napján preoperatív kiterjesztett rutin laborvizsgálatot végeztünk, meghatároztuk tbk. a kreatinin, karbamid, húgysav, CRP, NT-proBNP és hs-troponin T szinteket. Medián értékük alapján két csoportra bontva log-rank analízist végeztünk a sikerességgel való összefüggés meghatározására. A sikerességet ritmuszavarmentesként definiáltuk sorozatos 72 órás Holter-EKG-k alapján az egy éves utánkövetés során.

**Eredmények:** Vizsgálatunkba 45 beteget vontunk be, medián életkoruk 63 (55–68) év volt, közülük 31 (69%) férfi, a medián bal kamra systolés funkció pedig 56% (52–61%) volt. 15 (33%) esetben történt rekurrencia, az egy éves sikeresség 64%-nak mutatkozott. A vizsgált kreatinin, karbamid, húgysav, CRP, NT-proBNP és hs-troponin T nem mutatott szignifikáns összefüggést a rekurrenciával betegcsoportunkban ( $p > 0,05$ ).

**Következtetés:** Az egy éves katéteres ablációs sikeresség megfelel a nemzetközi eredményeknek. Vizsgált betegcsoportunkban a vesefunkciót, szívelégtelenséget, gyulladást, szívizom nekrozist meghatározó laborparaméterek nem jelezték előre a pulmonális véna izoláció sikerességét. A későbbiekben vizsgálatunk biobankjából specifikus biomarkerekkel tervezzük bővíteni kutatásunkat.

## Correlations between the success of persistent atrial fibrillation ablation and routine preoperative laboratory parameters

Szilvia Herczeg<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Katalin Piros<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</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, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** persistent atrial fibrillation, ablation, laboratory test, success

**Introduction:** Several risk scores are available trying to predict the success of catheter ablation for atrial fibrillation (AF) based on clinical data. These scores (e.g. APPLE-score) also include routine laboratory parameters. Our aim was to examine the correlations between the success of pulmonary vein isolation (PVI) and routine laboratory parameters of patients with persistent (ps) AF performed at our Clinic.

**Methods:** Consecutive psAF patients were included prospectively to our study. On the day of their primary PVI, preoperative extended routine laboratory test was performed, and among others creatinine, urea, uric acid, CRP, NT-proBNP and hs-troponin T levels were determined. Based on their median value, comparison of success rates were made by log-rank analysis. Success was defined as arrhythmia-free state based on serial 72-hour Holter-EKGs during the one-year follow-up.

**Results:** Forty-five patients were included in our study. Their median age was 63 (55–68) years, 31 (69%) men, the median left ventricular systolic function was 56% (52–61%). Recurrence occurred in 15 (33%) cases, the one-year success rate was 64%. Creatinine, urea, uric acid, CRP, NT-proBNP and hs-troponin T showed no significant correlation with recurrence in our patient group ( $p > 0,05$ ).

**Conclusions:** The one-year catheter ablation success rate for patients with persistent atrial fibrillation is similar to international

**Results:** In our patient group, the laboratory parameters determining renal function, heart failure, inflammation, and myocardial necrosis did not predict the success of pulmonary vein isolation. In the future, we plan to expand our research with specific biomarkers from our study's biobank.

## AV-nodális reentry tachycardia, mint a pitvarfibrilláció potenciális extra-pulmonális véna triggerre: esetbemutató.

János Kristóf-Ferenc, Debreceni Dorottya, Simor Tamás, Kupó Péter

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

### **Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, AV-nodális reentry tachycardia, extra-pulmonális véna trigger

Pitvarfibrilláció (PF) katéterablációja során a gold standard eljárás a pulmonális vénák (PV) cirkuláris izolációja. Az esetek 11%-ban azonban a PF eredete nem ezen tüdővéna eredetű triggerekre vezethető vissza, az extra-PV triggerek egy részéért szupraventrikuláris tachycardiák (SVT) tehetők felelőssé. Jelen esetismertetés célja az AV-nodális reentry tachycardiának (AVNRT), mint lehetséges extra-PV eredetű PF triggerének bemutatása egy fiatal nőbeteg esetén keresztül.

A 35 éves nőbeteg panaszokat okozó, antiaritmiás gyógyszerre refrakter (AAD), recidív pitvarfibrilláció miatt került referálásra pulmonális vánaizoláció (PVI) elvégzésének megítélése céljából. A társbetegségekkel nem rendelkező, strukturálisan ép szívű páciens több alkalommal vizsgálták sürgősségi osztályon visszatérő PF epizódok kapcsán. A klinikumot figyelembe véve a tervezett PVI előtt invazív elektrofiziológiai diagnosztikus vizsgálatot végeztünk, mely során konzekvensen reprodukálható AVNRT jelentkezett, mely két alkalommal is PF-ba degenerálódott, majd spontán szűnt. AV-csomó lassú pályára ablációt végeztünk, a PF-t szekunder ritmuszavarnak tartottuk, ezért a PVI-től eltekintettünk. Az azóta eltelt 15 hónapos utánkövetés során ritmuszavar recidívja nem jelentkezett. A klinikai képet holisztikusan szemlélve, PF-ben szenvedő betegeknel válogatott esetekben indokolt lehet a PVI előtt invazív elektrofiziológiai vizsgálat elvégzése, egy addig fel nem ismert, dokumentálásra nem került SVT diagnosztizálására, mely a PF triggerként szerepelhet.

## AV-nodal reentrant tachycardia as a potential non-pulmonary vein trigger for atrial fibrillation: A case report

Kristóf-Ferenc János, Dorottya Debreceni, Tamás Simor, Péter Kupó

Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

### **Keywords:** atrial fibrillation, AV nodal reentrant tachycardia, extrapulmonary vein triggers

In patients with atrial fibrillation (AF), the gold standard ablation procedure is the complete electrical isolation of the pulmonary veins (PVs). However, in 11% of the cases the AF is induced by non-pulmonary vein triggers (e.g. supraventricular tachycardias). The aim of this clinical case report is to emphasise the importance of AV-nodal reentry tachycardia (AVNRT) as a potential non-PV trigger of AF through a case of a young female patient.

We present a case of a 35-year-old female patient without comorbidities who was repeatedly observed in the emergency department due to AF. She was referred to our institution for considering pulmonary vein isolation (PVI). Based on her medical history, a diagnostic electrophysiology study (EPS) was performed prior to the planned PVI. During the EPS, AV nodal reentry tachycardia (AVNRT) was repeatedly inducible which has converted into AF two times before terminated spontaneously. Slow pathway ablation was performed, AF was considered as a secondary arrhythmia triggered by the AVNRT, therefore PVI was cancelled. During the 9 month-follow-up, no arrhythmia recurrence was detected. Considering the patients' medical history, EPS can be performed before PVI procedures in selected patients with AF, to unmask supraventricular tachycardias as non-pulmonary vein triggers.

## Jobb szívfél terheléssel és supraventricularis aritmiával társuló pitvari septum defectus transzkatéteres zárása

**Kugler Szilvia**<sup>1</sup>, Ábrahám Pál<sup>2</sup>, Nardai Sándor<sup>3</sup>, Ablonczy László<sup>4</sup>, Molnár Andrea Ágnes<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>5</sup>, Fejér Csaba<sup>5</sup>, Straub Éva<sup>5</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>6</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Mészáros Henriette<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvari septum defectus, szívelegtelenség, pitvari flutter, transzkatéteres zárás

Az élveszületések 1%-ában előforduló veleszületett szívfejlődési rendellenességek 10%-a pitvari septum defectus (ASD). Leggyakoribb (80%) típusa a fossa ovalisra és környezetére lokalizálódó secundum típusú ASD.

70 éves férfi betegünk felvételére collapsus hátterében igazolt pitvari flutter és jelentős jobb szívfél elégtelenség miatt került sor. Transthoracalis echocardiographia (TTE) megtartott systolés bal kamra funkció, csökkent longitudinális funkció (TAPSE 12 mm) dilatált (43 mm) jobb kamrát, jelentősen tágult pitvarokat, emelkedett becsült kisvérköri systolés nyomást (52 Hgmm) és 44x14 mm-es interatrialis septum aneurysmát igazolt. Transoesophagealis echocardiographia (TOE) során egy 13x16 mm-es és egy kisebb ASD mutatkozott. Laborvizsgálat emelkedett proBNP-t (1057 pg/ml) jelzett. Orális antikoaguláns védelemben elektromos cardiovertiót végeztünk, kis dózisú béta-blokkolót és furosemidet indítottunk. Szív MRI jó bal kamra funkció mellett jelentősen tágult jobb szívfélet igazolt szignifikáns pitvari szintű bal-jobb shunttel (Qp/Qs:4,37). Társuló kongenitális vicium nem igazolódott. 6 hónappal később transzkatéteres ASD zárást végeztünk intratrachealis narkózisban, a multifenestrált pitvari septum legnagyobb defektusát Figulla® occluderrel zártuk. Kontroll TTE jó occluder pozíciót, kis reziduális shunt-öt igazolt.

Az ASD-vel élők többsége 40. életéve után válik tünetessé. Effort dyspnoe, supraventricularis aritmia, jobb szívfél elégtelenség, paradox embolizáció jelentkezhet. Az ASD diagnosztikájában és hemodinamikai relevanciájának meghatározásában fontos szerepe van a TOE-nak, szív MRI-nek, esetenként a jobb szívfél katéterezésnek. A defectus (lehetőleg transzkatéteres) zárása jobb kamrai volumen terhelés vagy paradox embolizáció esetén javasolt, amennyiben a pulmonális vaszkuláris rezisztencia nem jelentősen emelkedett és nincs súlyos bal kamrai diszfunkció. Reziduális shunt, aritmia vagy felnőttkorban végzett zárás esetén rendszeres utánkövetés indokolt.

## Transcatheter closure of an atrial septal defect causing right ventricular overload and supraventricular arrhythmia

**Szilvia Kugler**<sup>1</sup>, Pál Ábrahám<sup>2</sup>, Sándor Nardai<sup>3</sup>, László Ablonczy<sup>4</sup>, Andrea Ágnes Molnár<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>5</sup>, Csaba Fejér<sup>5</sup>, Éva Straub<sup>5</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>6</sup>, Csilla Czibalmos<sup>1</sup>, Henriette Mészáros<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Neurocardiology Department, Budapest

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** atrial septal defect, heart failure, atrial flutter, transcatheter closure

The prevalence of congenital heart diseases among newborns is 1%. 10% of cases are atrial septal defects (ASD). Their most common subtype (80%) is secundum ASD located in the fossa ovalis and its surrounding.

A 70-year-old man was admitted to our clinic for atrial flutter and right ventricular (RV) failure resulting in collapse. Transthoracic echocardiography (TTE) revealed preserved left ventricular (LV) systolic function, dilated RV (43 mm) with reduced longitudinal function (TAPSE 12 mm), dilated atria, elevated estimated pulmonary artery systolic pressure (52 Hgmm) and atrial septal aneurysm (44x14 mm). Transoesophageal echocardiography (TOE) showed a 13x16 mm and a smaller ASD. Lab test revealed elevated proBNP (1057 pg/ml). After initiation of oral anticoagulation, electrical cardioversion was performed and low-dose beta-blocker and loop diuretic therapy was started. Cardiac MRI verified good LV function but severely dilated right heart chambers and significant atrial left-to-right shunt (Qp/Qs: 4,37). No other congenital heart defects were diagnosed. 6 months later transcatheter ASD closure was performed in general anesthesia. The largest defect of the multifenestrated atrial septum was closed by an occluder (Figulla®). Follow-up TTE revealed optimal occluder position and a small residual shunt.

Most patients with ASD develop symptoms beyond the fourth decade including exertional shortness of breath, supraventricular tachyarrhythmia, RV failure and paradoxical embolism. TOE, cardiac MRI and occasionally cardiac catheterization are required for diagnosis of ASD and for characterization of its haemodynamic relevance. ASD closure (preferably transcatheter device closure) is recommended in patients with evidence of RV volume overload or paradoxical embolism whose pulmonary vascular resistance is not significantly elevated and who have no severe LV dysfunction. Patients with residual shunt, arrhythmias and those repaired at adult age should be followed regularly.

## A kardiális beültethető elektronikus eszközökkel élő betegek telemedicinás utánkövetése és kezelése a COVID-19 járvány alatt

Nagy Bettina<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Móka Bernadett Barbara<sup>2</sup>, Dabasi-Halász Zsigmond<sup>2</sup>, Selley Torda<sup>3</sup>, Kovács Enikő<sup>4</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Biotronik Hungária Kft., Budapest

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

**Kulcsszavak:** telekardiológia, kardiális beültethető elektronikus eszköz, remote monitoring

**Háttér:** A kardiális beültethető elektronikus eszközökkel (CIED) élő betegek kezelésében a közelmúltban elért technológiai fejlődés kibővítette a klinikusok lehetőségeit a CIED-el rendelkező páciensek távoli utánkövetésére (remote monitoring, RM).

**Cél:** Annak megítélése, hogy a telekardiológia biztonságos alternatívája lehet-e a rutin ambuláns vizsgálatnak.

**Módszer:** CIED készülékekkel élő betegek adatait elemeztünk, 2020.01.01.–03.15.; 03.16.–06.18.; 06.19.–08.31. időszakokban. Objektív mutatókat használva, mint a járóbeteg-rendelői látogatások száma, az akut dekompensációs epizódok száma és a CIED készülék által küldött RM adatok. Szubjektív mutatóként az általános állapot-ra vonatkozó kérdőíveket (KCCQ, EQ-5D-5L) alkalmaztuk. Leíró statisztikát, Kruskal-Wallis tesztet, ANOVA és Friedman próbát végeztünk a periódusok összehasonlítására. A beazonosított összefüggéseket összevetettük az időszorozat-dekompozíció révén.

**Eredmény:** 85 főt vontunk be. Az ambulancián tett személyes megjelenések száma a pandémia kitörését követő egy évben átlagosan 1,4; míg megelőzően 1,9 volt ( $p=0,0077$ ). Az akut dekompensációs események száma a lezárás előtt 5, alatta 7 ( $p=0,6$ ). A CIED által adott RM adatok alapján a szívelégtelenség (SzE) markerekben szignifikáns különbség mutatkozott: a betegaktivitás megnőtt a feloldást követően a lezárás előtti időszakhoz képest ( $p=0,03$ ), míg a kamrai pacing magasabb volt a lezárások alatt ( $p<0,001$ ). A korlátozás alatt a betegek erősebb szorongásról, depresszióról számoltak be ( $p=0,0002$ ), a SzE tüneteinek szubjektív megítélésében neutrális eltérést találtunk a pandémia előtti időszak és a korlátozások alatt ( $p=0,7$ ).

**Következtetés:** A szubjektív megítélés és a CIED adatai alapján a betegek életminősége nem romlott a beteg- orvos találkozások csökkenése ellenére. A pszichés állapotromlás feltehetőleg a lezárásoknak tulajdonítható. Vizsgálatunkba bevont CIED-el rendelkező, klinikánkon kezelt SzE betegek biztonságosan utánkövethetőek telemetria segítségével.

## Telemedicine follow-up and management of patients with cardiac implantable electronic devices during the COVID-19 epidemic

Bettina Nagy<sup>1</sup>, Ádám Pál-Jakab<sup>1</sup>, Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Bernadett Barbara Móka<sup>2</sup>, Zsigmond Dabasi-Halász<sup>2</sup>, Torda Selley<sup>3</sup>, Enikő Kovács<sup>4</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Biotronik Hungária Kft., Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** cardiac implantable electronic devices, telecardiology, remote monitoring

**Introduction:** The recent technological advancements in the treatment of patients with cardiac implantable electronic devices (CIED) have expanded the options for remote monitoring (RM).

**Aim:** To assess if telecardiology is a safe alternative to routine outpatient examination.

**Method:** We analyzed data from patients with CIED devices from January 1<sup>st</sup> to March 15<sup>th</sup>, 2020; March 16<sup>th</sup> to June 18<sup>th</sup>, 2020; and June 19<sup>th</sup> to August 31<sup>st</sup>, 2020. The following objective indicators were used: number of outpatient visits during the observed periods, number of acute decompensation episodes, and RM data sent by the CIED device. Subjective indicators were assessed using general condition questionnaires (KCCQ, EQ-5D-5L). Descriptive statistics, Kruskal-Wallis test, ANOVA and Friedman test were performed for comparison of periods. Correlations identified were compared using time series decomposition.

**Results:** 85 patients were included in the study. The number of personal appearances in the outpatient clinic was on average 1.4 in the year following the outbreak of the pandemic, compared to 1.9 before ( $p=0.0077$ ). The number of acute decompensation events was 5 before and 7 during lockdown ( $p=0.6$ ). Based on RM data provided by CIED, there was a significant difference in markers of heart failure (HF): patient activity increased after lifting restrictions compared to before lockdown ( $p=0.03$ ), while chamber pacing was higher during lockdown ( $p<0.001$ ). During restrictions, patients reported stronger anxiety and depression compared to their previous state ( $p=0.0002$ ), while there was no subjective change in the perception of HF symptoms between the pre-pandemic period and the time of restrictions ( $p=0.7$ ).

**Conclusion:** Based on the subjective perception and CIED data, the quality of life of patients with CIED devices did not deteriorate during the pandemic restrictions, but anxiety and depression increased. Telecardiology may be a safe alternative to routine outpatient examination.



## S-ICD beültetés, mint „áthidaló” megoldás transzvenás elektróda eltávolítás előtt és után

Németh Marianna<sup>1</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>,  
Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** S-ICD, ICD elektróda törés, elektróda  
eltávolítás

**Bevezetés:** A bőr alá beültethető kardioverter defibrillátorok (S-ICD) az együregű transzvenás ICD-rendszerek (TV-ICD) megfelelő alternatíváivá váltak válogatott betegek esetében az elmúlt évtized során. A transzvenás (TV) rendszerek hosszú távú szövődményei (mint pl. elektródatorés, fertőzés) miatt az elektróda eltávolító műtétek egyre fontosabb beavatkozássá váltak. Korlátozott számú adat áll rendelkezésre azonban azon S-ICD-vel élő betegekkel kapcsolatban, akiknél TV elektróda eltávolítás szükséges.

**Eset történet:** A 25 éves, 2015-ben kamrafibrilláció miatt sikeresen reanimált, majd VVI-ICD beültetésen átesett férfi beteg feléltelére sorozat inappropriát ICD működés, elektróda törés miatt került sor. A TV-ICD rendszer percutan eltávolítását és új ICD beültetését terveztük. Az elektróda eltávolító műtéteket a magas műtéti kockázat miatt minden esetben megfelelő előkészületekkel (hibrid műtő, szívsebészeti és kardiotechnikai háttér, generál anaesthesia) végezzük, azonban ezek hiánytalanul nem voltak elérhetőek a beteg felvételekor. Áthidaló megoldásként betegünkönél optimális screening-et követően, kamrai ingerlés szükségességének hiányában S-ICD műtét történt, eseménytelenül. A TV-ICD rendszert kikapcsoltuk. Ezt követően megfelelő előkészítés után, elektív időpontban a TV-ICD elektróda eltávolítását szövődménymentesen elvégeztük.

**Összefoglalás:** A szívbe ültethető elektromos eszközök széles körű elterjedése a lehetséges szövődmények számát is jelentősen megnövelte. Az S-ICD-k elérhetősége nagy segítség azon betegeknek, akiknél megfelelő vénás behatolási kapu nem áll rendelkezésre, valamint magas fertőzéses kockázattal, vagy már fennálló TV-ICD rendszer infekcióval és/vagy elektródatoréssal kerülnek felvételre. Az S-ICD beültetés megfelelő, gyors és hatékony megoldást jelenthet amennyiben a TV-ICD rendszer azonnali revízió nem kivitelezhető, kamraingerlés szükségessége nem áll fenn, azonban a beteg állandó defibrillátor védelmet igényel.

## S-ICD implantation as a "bridging" solution before and after transvenous electrode extraction

Marianna Németh<sup>1</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, István Osztheimer<sup>1</sup>,  
Béla Merkely<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group,  
Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** S-ICD, ICD electrode fracture, electrode  
extraction

**Introduction:** Subcutaneous implantable cardioverter defibrillators (S-ICDs) have emerged as suitable alternatives to single-chamber transvenous ICDs (TV-ICDs) for selected patients over the past decade. Long-term complications of transvenous (TV) systems (such as electrode breakage, and infection) have made electrode removal surgery an increasingly important intervention. However, limited data are available on patients with S-ICD who require TV electrode removal.

**Case history:** A 25-year-old male patient, who was successfully resuscitated in 2015 due to ventricular fibrillation and underwent VVI-ICD implantation, was admitted because of a serial inappropriate ICD therapy and electrode fracture. Removal of the TV-ICD system and implantation of a new ICD was planned. Due to the high surgical risk, the electrode extraction procedure is always performed with adequate preparations (hybrid operating room, cardiac surgical and mechanical circulatory support background, in general anaesthesia). Still, these were not fully available at the time of patient admission. As a bridging procedure, our patient underwent an uneventful S-ICD surgery after the optimal preoperative screening and without the need for ventricular pacing. The TV-ICD system was switched off. Subsequently, after adequate preparation, TV-ICD electrode removal was performed without complications in the scheduled appointment.

**Summary:** The widespread expansion of implantable cardiac electronic devices has significantly increased the number of potential complications. S-ICDs are a great possibility for patients who do not have suitable venous access, who are admitted with a high risk of infection, or with pre-existing TV-ICD system infection and/or electrode fracture. S-ICD implantation can be an appropriate, rapid and effective solution when immediate replacement of the TV-ICD system is not feasible, ventricular stimulation is not necessary, but the patient requires urgent defibrillator protection.

## Bal kamrai szeptális ingerlés alkalmazása TAVI következtében kialakult harmadfokú atrioventrikuláris blokk esetén

Papp Roland<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>2</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** fiziológias ingerlés, TAVI, bal kamrai szeptális ingerlés

A krónikus veseelégtelen, prosztatata tumorról gondozott 84 éves férfi beteget, súlyos aorta billentyű sztenózis miatt transzkatóeteres aorta műbillentyű beültetésre vettük fel klinikánkra.

A beavatkozás előtt végzett szívultrahang vizsgálat során jó bal kamra funkciót láttunk (EF: 60%), súlyos aorta billentyű sztenózissal ( $V_{max}$ : 4,3 m/s), más jelentős billentyűbetegség nélkül. A felszíni 12 elvezetéses elektrokardiogrammon (EKG) normofrekvens sinus ritmust regisztráltunk, ingerületvezetési zavar nélkül (PQ 190 msec, QRS 100 msec). A billentyűbeültetés során jobb femorális artérián keresztül 27 mm-es Navitor öntáguló, nitinol vázas billentyűt ültettünk be, ballonos elő-, illetve utótágításra nem volt szükség. A beavatkozás következtében bal Tawara szár blokk alakult ki, amely a 24 órás intenzív osztályos megfigyelés során harmadfokú atrioventrikuláris blokká progrediált. Következő lépésben DDD pacemaker beültetése mellett döntöttünk fiziológias ingerléssel.

A beavatkozás során C315HIS sheath segítségével Medtronic 3830 aktív fixációs elektródát vezetünk fel a jobb kamra üregébe, melyet a jobb kamrai szeptumon a beültetett TAVI billentyűtől disztális területre pozicionáltunk, majd 8 mm mélyen a szeptumba tekertünk. Unipoláris ingerlés mellett a felszíni EKG-n  $V_1$ -es elvezetésben rSr' QRS morfológiát láttunk,  $V_6$  elvezetésben mért 73 msec-os bal kamrai aktivációs idővel (RWPT). Az ingerlési energia nem befolyásolta a QRS morfológiát illetve a RWPT-t, mely alapján bal kamrai szeptális ingerlést diagnosztizáltunk. Következő lépésben aktív fixációs jobb pitvari elektródát ültettünk be véna cephalica behatolásból, az elektródákhoz pedig VITATRON Q80 típusú DDDR pacemaker telepet csatlakoztattunk. A beavatkozást 38 perc alatt végeztük el.

A transzkatóeteres aorta műbillentyű beültetése során kialakult ingerületvezetési zavar szintje ismert. A fiziológias ingerlés hatékony megoldást jelenthet a konvencionális jobb kamrai ingerléssel szemben ebben a betegcsoportban.

## Left ventricular septal pacing after TAVI due to third-degree atrioventricular block

Roland Papp<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>2</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Gábor Tamás Dér<sup>1</sup>, Éva Straub<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure, Budapest

**Keywords:** physiological pacing, TAVI, left ventricular septal pacing

A 84-year old male patient with severe aortic valve stenosis was referred to our clinic for transcatheter aortic valve implantation. His medical history included chronic kidney insufficiency and prostate cancer. Pre-operative echocardiography showed normal left ventricular ejection fraction (EF: 60%), with severe aortic valve stenosis ( $V_{max}$  4.3 m/s). Sinus rhythm was present in 12-lead ECG without any signs of conduction abnormality (PQ 190 msec, QRS 100 msec). During the procedure 27 mm Navitor self-expandable valve was implanted from right femoral artery approach. After the procedure left bundle branch block occurred which deteriorated to complete atrioventricular block, therefore dual chamber pacemaker implantation was indicated with physiological right ventricular pacing.

During the procedure Medtronic 3830 lead was introduced through C315HIS sheath into the right ventricle. The lead was screwed into the interventricular septum from the right ventricular side, distal to the TAVI valve. 12-lead ECG showed rSr' QRS morphology in lead one during unipolar pacing. Left ventricular activation time (RWPT) was 73 msec, which was measured in lead V6. The QRS morphology did not changed during pacing maneuvers, left ventricular septal pacing was diagnosed. Right atrial bipolar lead was implanted from cephalic vein approach and VITATRON Q80 DDD pacemaker was implanted into the left infra-clavicular region. The implant procedure duration was 38 minutes.

The level of the conduction system damage after transcatheter aortic valve implantation is well defined. Physiological pacing is a suitable option in these patients beside the conventional right ventricular pacing.

## Aorta billentyű implantáció egy antifoszfolipid szindrómás betegnél

Szántó Tamás<sup>1</sup>, Béres Szabolcs<sup>1</sup>, Husznai Róbert<sup>2</sup>, Kiss Rudolf<sup>3</sup>, Hejjei László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Intenzív Terápia, Pécs

**Kulcsszavak:** aorta billentyű, antifoszfolipid szindróma, endocarditis

**Bevezető:** Az antifoszfolipid szindróma (APS) egy autoimmun kórkép, amelyre pozitív antifoszfolipid antitest (aPL): lupus anticoaguláns (LA), antikardiolipin antitest (aCL) és anti-b2-glikoprotein I (b2GPI) antitest mellett hiperkoagulábilis állapot jellemző. A szív billentyűinek érintettségé 80%-ban előforduló major manifesztációja az említett kórképnek, leggyakrabban mitrális billentyű károsodással.

**Esetismertetés:** Egy 44 éves férfi esetét mutatjuk be, akinél súlyos aorta billentyű regurgitáció és endocarditis gyanúja miatt végeztünk szívsebészeti beavatkozást. Betegünknel a kevesebb, mint egy év alatt jelentkező ismétlődő trombózisok vetették fel az APS lehetőségét. Egy laboratóriumi (pozitív LA) és egy klinikai kritérium (többszöri trombótikus esemény) az említett felvetést igazolta. Billentyű tekintetében xenografta esett a választás annak ellenére, hogy betegünk fiatal életkora és a mechanikus műbillentyű fiabilitása utóbbi mellett érvelt. Döntésünket elsősorban azzal indokoljuk, hogy több tanulmány is igazolja a mechanikus műbillentyűhöz kötődő tromboembóliás szövődmények gyakori előfordulását APS-ás betegeknél. A beteg a műtét délutánjától APTI kontroll mellett Na-heparin-t kapott öt napig, míg a 3,0 feletti INR érték beállt korán elkezdett OAC adásával. A beteget szövődmény nélkül mobilizáltuk, majd rehabilitációra emittáltuk. A műtét során nyert mintából korokozó nem tenyésztett ki, ugyanakkor az anamnesztikusan felvetődő Libman-Sacks endocarditist a makroszkópos és szövettani kép nem igazolta.

**Következtetés:** Esetünknel igazolt primer APS mellett kialakult aorta billentyű endocarditis miatt ültettünk be biológiai műbillentyűt. Annak ellenére, hogy 3-6 hónapig indokolt orális vérálvadásgátló kezelés a biológiai műbillentyű végett, az ajánlások alapján az említett periódus lejárta követően élethosszig tartó vérálvadásgátló kezelést (OAC) javasolunk a további tromboembólia megelőzése érdekében.

## Aortic valve implantation in a patient with antiphospholipid syndrome

Tamás Szántó<sup>1</sup>, Szabolcs Béres<sup>1</sup>, Róbert Husznai<sup>2</sup>, Rudolf Kiss<sup>3</sup>, László Hejjei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery Intensive Care Unit, Pécs

**Keywords:** aortic valve, antiphospholipid syndrome, endocarditis

**Introduction:** Antiphospholipid syndrome (APS) is an autoimmune disease characterized by hypercoagulable state with positive antiphospholipid antibody (aPL): lupus anticoagulant (LA), anticardiolipin antibody (aCL) and anti-b2-glycoprotein I (2bGPI) antibody. Involvement of the heart valves is a major manifestation of the mentioned disease occurring in 80% of cases, most often with mitral valve damage.

**Case presentation:** We present the case of a 44-year-old man who underwent cardiac surgery due to severe aortic valve regurgitation and suspicion of infective endocarditis. The recurrent thromboses that occurred within less than a year has raised the possibility of APS. One laboratory (positive LA) and one clinical criterion (multiple thrombotic events) confirmed the mentioned assumption. Regarding the valve, the xenograft was chosen despite the fact that our patient's young age and the reliability of the mechanical artificial valve argued in favour of the last one. Our decision is justified by the fact that several studies confirm the frequent occurrence of thromboembolic complications related to mechanical artificial valves in APS patients. From the afternoon of the operation, the patient received Na-heparin under APTI control for five days, while the INR value above 3.0 stabilized with the early administration of OAC. The bacteriological examination of the specimen was negative; however, the macroscopic and histological appearance excluded the suspected Libman-Sacks endocarditis.

**Conclusion:** In our case, we implanted a biological artificial valve due to aortic valve insufficiency that developed within the framework of confirmed primary APS. Despite the fact that oral anticoagulant treatment for 3-6 months is justified for the xenograft valve, according to the guideline we suggest life-long oral anticoagulant treatment (OAC) after the end of the mentioned period, in order to prevent further thromboembolic events.



## Spinális osteophyta által okozott bal pitvari hátsó fali mechanikai feormáció által okozott bal pitvari fokális tachycardia

Vámosi Péter<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>1</sup>, Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** pitvari tachycardia, supraventrikuláris ritmuszavar, bal pitvari CT angiográfia

**Bevezetés:** A tüdővénák izolációját (PVI) megelőzően kardiális CT angiográfia (cCTA) elterjedésével nem csak a fülcsetrombus zárható ki, de a teljes pitvari anatómia megismerhető és a procedurálisan nehézséget okozó struktúrák preoperatíván azonosíthatók. Ezek a beavatkozást nehezíthetésén túl ritmuszavarokat is triggerelhetnek. Egy esetet írtak le, melyben osteophyta által triggerelt PF-t gyanítottak, azonban fokális aritmiák e patogenezissel mindeddig nem kerültek azonosításra.

**Ismertetés:** 73 éves férfibetegünk első PVI-ára 2019-ben került sor, sikeresen, 3D anatómiai térképező rendszerrel, point-by-point módszerrel. A páciensnél 2022 októberben egy aberránsan vezetett supraventriculáris tachycardiát (PF+Jobb-Tawara-szár-blokk+BAH) láttunk, mely kapcsán rePVI-t kíséreltünk meg az ún. pulsed field ablációs technikával. Az észlelt iniciális ritmus pitvari tachycardia (PAT) volt. A pulmonális vénáknál rekonnekciót nem detektáltunk, azonban korai aktivációt észleltünk a bal pitvar hátsó falán egy nagy protrusióban. A CT-újraértékelve vertebralis herniát és osteophytát azonosítottunk, melyek látható benyomatot képeztek a bal pitvar hátsó falán. Tekintettel a hátsó pitvari fal potenciális sérülékenységre, az ablációtól eltekintettünk. A beteget elektromosan kardiovertáltuk, betegünk azóta ritmuszavarmentes. Amennyiben a páciensnél PAT vagy PF jelentkezik, bal pitvart és környező struktúrákat leképezi MR vizsgálat után reablációt tervezünk.

**Megbeszélés:** Korábbi is ismertek esetek, melyeknél osteophyták a bal pitvar falába türemkedtek, azonban eddig ezek a PAT-tal összefüggésben nem kerültek leírásra. Ritka esetekben extracardiális struktúrák a myocardium distorsióját okozva aritmiákat triggerelhetnek. Fontos kiemelni, hogy míg a 3D anatómiai térképező rendszer nagy felbontással képes jelezni az ablációs targeteket, addig az extracardiális struktúráról információt nem nyújt számunkra. Így tehát kiemelt fontosságú a preoperatív képkalkotás, és annak alapos elemzése.

## Left atrial tachycardia originating from left atrial posterior wall mechanical deformation caused by a spinal osteophyte

Péter Vámosi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>1</sup>, Henriette Mészáros<sup>1</sup>, Bálint Szilveszter<sup>2</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** focal atrial tachycardia, SV arrhythmia, left atrial CT angiography

**Introduction:** During PVI generally the preoperative left atrial imaging is done to exclude left atrial appendage (LAA) thrombus, but also other adjacent structures are visible, highlighting possible precedureal difficulties (proximity of vertebrae, hernias, etc.). These findings can also can trigger arrhythmias. One case was already described, when AF was suspected to be related to osteophytes, but at this time point no focal arrhythmias were suspected with the similar pathogenesis.

**Report:** Our 73-year old male patient underwent his first successful PVI in 2019, when we performed point-by-point ablation successfully. Arrhythmia recurred in October 2022, when he presented with rapid AF with aberrant conduction (right bundle branch blokk+LAH). We aimed to perform rePVI with the novel pulsed field ablation technique. During the procedure the initial rhythm was atrial tachycardia (AT). We did not detect any reconnection of the pulmonary veins, but we found early activation at a protrusion at the posterior wall. We reevaluated the CT scans and identified calcified hernia and vertebral osteophyte causing protrusion on the left atrial posterior wall. Due to potential high risk, we did not complete the ablation. We performed electrical cardioversion. In case, our patient should develop AF or AT in the future, we plan to perform reablation after an MRI.

**Conclusion:** There are cases in the literature, where osteophytes cause protrusion in the left atrial wall, but they were not described in connection with PAT yet. In rare cases, extra cardiac structures can trigger arrhythmias by causing myocardial distortion. We have to emphasize, that despite the high resolution of 3D anatomical mapping in targeting ablational points, it rarely gives us information about extracardiac anatomical structures. That is why preoperative imaging is of utmost importance.

**„Zajos” esetek**

**Vilmányi Gábor**, Nyilasné Takács Tünde, Grátz Szandra, Ezer Péter, Kónyi Attila

Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport, Pécs

**Kulcsszavak:** ICD, zajérzékelés, home-monitoring, esetbemutató

**Bevezetés:** Az ICD-CRT-k esetében a zajérzékelés általában intervenciót igényel, hiszen a nem megfelelő készülékműködés potenciálisan halálos eseményekhez is vezethet.

Az alábbiakban három zajérzékeléssel kapcsolatos esetet mutatunk be, ahol a problémát otthoni figyelőrendszeren (HM) keresztül észleltük. **1. eset:** Non-ischemiás dilatatív cardiomyopathia, harmadfokú atrioventricularis block miatt 2019-ben végeztünk primer prevenciósz CRT-D implantációt idős betegünkönél. HM rendszeren pitvari és kamrai oversensing volt látható két alkalommal; egyszer shockleadás is történt. Soron kívüli ambuláns vizsgálatunkon kiderült, hogy az inappropriate készülékműködés valójában életmentő volt, hiszen ez által derült fény egy másik, potenciálisan életveszélyes problémára. **2. eset:** Fiatal betegünkönél loop-recorderen észlelt kamrai ritmuszavarok, súlyos fokban csökkent bal kamra funkció miatt 2022 májusában DDD-ICD beültetést végeztünk. HM ellenőrzése során észlelt csökkent jobb kamrai impedancia, intermittáló oversensing miatt soron kívüli ambuláns vizsgálat történt, ahol kifogástalan paraméterek látszottak – inappropriate készülékműködés nem volt. Mellkasröntgenen elektródasérülés gyanúja merült fel. Elektróda revízió kapcsán subclavian crush syndrome igazolódott, így lege artis lead explantációt és új shockelektróda implantációját végeztük el. **3. eset:** Az előzményi adatokhoz képest csökkent CRT arány miatt vettük fel a kapcsolatot a diabeteses, szívelégtelen, AMI miatt többször hospitalizált, CRT-D hordozó beteggel, aki a távambuláns vizit során csökkent terhelhetőségről, romló dyspnoéről és ortopnoéről számolt be. A csökkent CRT arány hátterében bal kamrai érzékelési probléma állt, melyet programozással sikerült orvosolni. Egy hét múlva ismétellen kerestük a beteget, aki javuló terhelhetőségről, alvásproblémáinak megszűnéséről számolt be.

**Összefoglalás:** A HM rendszerek alkalmazásával korábban felismerhetők esetleges pacemaker dysfunkciók, javítva a betegbiztonságot.

**“Noisy” cases**

**Gábor Vilmányi**, Tünde Nyilasné Takács, Szandra Grátz, Péter Ezer, Attila Kónyi

University of Pécs, Heart Institute, Division of Pacemaker, Pécs

**Keywords:** ICD, noise detection, home-monitoring, case report

**Introduction:** Noise detection in ICD and CRT systems often requires intervention since malfunction may result in potentially fatal scenarios.

We are presenting 3 cases associated with noise detection where the problems were detected via home monitoring systems (HM). **Case 1:** CRT-D implantation was performed on a Patient with non-ischemic dilatative cardiomyopathy and complete atrioventricular block in 2019. During a remote follow-up we detected atrial and ventricular oversensing twice, which resulted in shock delivery at one time. Urgent ambulatory follow up revealed that although the shock was inappropriate, it may prevented another, potentially fatal event. **Case 2:** A Patient with non-compact cardiomyopathy underwent DDD-ICD implantation in May 2022 due to ventricular arrhythmias detected by implantable loop recorder and reduced left ventricular function by subclavian vein approach. We initiated an ambulatory follow-up based on HM data (reduced right ventricular impedance, intermittent oversensing) where all measured parameters were in range; no inappropriate therapy was seen. Since the HM data, we ordered chest X-ray with the suspicion of lead damage. We performed a lead revision where subclavian crush syndrome was seen, therefore lead explantation and neo-implantation was performed. **Case 3:** A Patient with a history of diabetes, heart failure, multiple hospitalizations due to STEMI and nSTEMI and CRT-D implantation was called due to decreased CRT pace. Patient revealed decreased exercise tolerance, worsening dyspnea and orthopnea. During the check-up, the cause of the lowered CRT pace was due to a sensing issue which could be eliminated by changing the sensitivity settings. During a repeated remote visit, Patient reported an increased exercise tolerance and disappearance of sleep issues.

**Summary:** The use of HM systems may result in better patient management by detecting pacemaker dysfunctions earlier.

## Hagyományos és új típusú pozitív inotróp szerek hatása a mitokondriális légzés hatékonyságára

Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>2</sup>, Ördög Katalin<sup>1</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Vámos Eszter<sup>3</sup>, Gallyas Ferenc<sup>4</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Deres László<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 Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

**Kulcsszavak:** pozitív inotróp szerek, szívélgtelenség, mitokondriumfunkció, H9C2

Csökkent EF szívélgtelenségben, a tünetek javulásáig vagy műtéti megoldásig, pozitív inotróp szereket alkalmazunk. Bár a hemodinamikai paraméterek javulnak, a túlélési mutatók rosszak. Ez különösen igaz a régóta használt, intracelluláris kalcium és cAMP szintet emelő katekolaminokra. Az újabb szerek kifejlesztésénél törekedtek, hogy az intracelluláris kalcium szint ne emelkedjen, ezáltal a malignus ritmuszavarok esélye ne nőjön. Munkánkban a dopamin és dobutamin, a kalciumérzékenyítő levosimendan, a miozin aktivátor omecamtiv mecarbil, illetve a Na/K ATP-áz gátló és SERCA2a stimuláló istaroxim mitokondriumműködésre kifejtett hatását vizsgáltuk. H9C2 sejtenyészeten 2 órás, különböző koncentrációjú kezelést követően Agilent Seahorse XFP készülékkel mértük a sejtek oxigénfelhasználását. A sejttúlélést MTT teszttel vizsgáltuk.

**Eredmények:** Dobutamin minden koncentrációban csökkentette az alap oxigén felhasználást és az ATP szintézist, ez 10  $\mu\text{M}$  felett volt szignifikáns ( $p < 0,05$ ). Dopaminnál ezt nem tapasztalunk. Levosimendan minden koncentrációban kismértékben, de nem szignifikánsan csökkentette a sejtlégzést. Omecamtiv mecarbil a mitokondriumra nem hatott. Istaroxim 10  $\mu\text{M}$  fölött jelentősen rontotta, alacsony (0,1  $\mu\text{M}$ ) koncentrációban viszont fokozta a bazális és maximális oxigén felhasználást és a tartalék légzési kapacitást ( $p < 0,05$ ), azonban az ATP szintézis magas koncentráció esetén csökkent ( $p < 0,01$ ). Dopamin emellett 250  $\mu\text{M}$ -ban 27%-os sejtszámcsökkenést okozott ( $p < 0,05$ ), a többi szernél azonban csak 1 mM-os koncentrációban volt szignifikáns sejtpusztulás.

**Következtetés:** Dobutamin károsan befolyásolja a mitokondriumfunkciót, míg dopaminnak nincs ilyen hatása, ezt a különböző mértékű adrenerg receptor affinitás magyarázhatja. Levosimendan befolyásolhatja a mitokondriumműködést, erre a kismértékű sejtlégzéscsökkenés utal. Omecamtiv mecarbil a mitokondriumtól függetlenül hat. Istaroximnál tapasztalt eltérések közvetlen mitokondriumhatást valószínűsítenek.

TKP2021-EGA-17

## Effect of conventional and new types of positive inotropic agents on mitochondrial respiration

Kitti Bruszt<sup>1</sup>, Orsolya Horváth<sup>2</sup>, Katalin Ördög<sup>1</sup>, Szilárd Tóth<sup>1</sup>, Eszter Vámos<sup>3</sup>, Ferenc Gallyas<sup>4</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, László Deres<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup><sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Szentágotthai Research Centre, University of Pécs, Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, Department of Biochemistry and Medical Chemistry, Pécs

**Keywords:** positive inotropic agents, heart failure, mitochondrial function, H9C2

**Introduction:** In heart failure with reduced ejection fraction, positive inotropic agents are used until symptoms improve or surgery. Although haemodynamic parameters improve, survival is poor. This is especially true for the long-time used catecholamines raising intracellular calcium and cAMP levels. Novel drugs have been developed to prevent the rise of intracellular calcium concentration, thereby reducing the risk of malignant arrhythmias. We investigated the effects of dopamine and dobutamine, the calcium sensitizer levosimendan, the myosin activator omecamtiv mecarbil, as well as the Na/K ATPase inhibitor and SERCA2a stimulator istaroxime on mitochondrial function.

**Methods:** Oxygen consumption of H9C2 cells was measured with Agilent Seahorse XFP Analyzer after a 2-hour treatment with different concentrations. Cell survival was assessed by MTT assay.

**Results:** Dobutamine at all concentrations reduced basal oxygen consumption and ATP synthesis, being significant above 10  $\mu\text{M}$  (10  $\mu\text{M}$ ) significantly impaired, but at 0.1  $\mu\text{M}$  it increased the basal and maximal respiration and spare respiratory capacity ( $p < 0,05$ ), but ATP production decreased at high concentration ( $p < 0,01$ ). Dopamine decreased cell number by 27% at 250  $\mu\text{M}$  ( $p < 0,05$ ), but other agents caused significant cell death only at a concentration of 1 mM.

**Conclusion:** Dobutamine adversely affects mitochondrial function, whereas dopamine has no such effect, what can be explained by different adrenergic receptor affinity. Levosimendan may affect mitochondria, as indicated by a slight decrease in cellular respiration. Omecamtiv mecarbil acts independently of mitochondria. Alternatives observed in case of istaroxime suggest a direct mitochondrial effect.

**Funding:** TKP2021-EGA-17

## Systémás sclerosis cardialis manifesztációja

Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Szappanos Ágnes<sup>2</sup>, Lőrincz Ákos<sup>3</sup>, Nagy György<sup>4</sup>, Kiss Zsófia<sup>5</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Fejér Megyei Szent György Egyetemi Oktató Kórház, Székesfehérvár

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

<sup>5</sup>Betegápoló Irgalmasrend Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Kulcsszavak:** szisztémás sclerosis, szívélgtelenség

A 31 éves férfi kivizsgálása effort dyspnoe miatt kezdődött. Sürgősségi osztályon végzett mellkas CT angiographia pulmonalis embolisatis lehetőségét kizárta, cardiomegalia és körkörös pericardialis fluidum került leírásra. Nyugalmi EKG-n I. fokú AV blokk és széles bal Tawara szárblokk ábrázolódt. Echocardiographia súlyos fokban csökkent systolés bal karma funkciót igazolt gravis diffúz hypokinesissel. Elvégzett coronarographia ép epicardialis koszorúereket igazolt. Családi anamnézisben kardiológiai betegség nem szerepelt. Szívélgtelenség szereinek titrálását megkezdték. Az etiológia tisztázása céljából szív mágneses rezonanciás (MR) vizsgálatot végeztünk. Jelentős fokban csökkent bal és jobb kamrai ejekciós frakció igazolódtott kiterjedt regionalis falmozgászavarokkal, jelentősen emelkedett bal és közepes fokban emelkedett jobb kamrai végdiastolés volumennel. Kiterjedt subendocardialis, néhol midmyocardialis illetve transmuralis késői típusú kontrasztanyag-halmozás alakult ki a bal kamra valamennyi segmentumában, illetve a jobb kamrában. Acut myocardialis ödémára utaló MR jel nem ábrázolódt. A látott késői kontrasztanyag-halmozás immunológiai eredet lehetőségét vetette fel.

Az immunserológiai eredmények és fizikális eltérések alapján (metacarpophalangeális ízülettől diastalisan scleroderma, homlokon, az arcon, az ajkakon, a tarkón, a mellkas és a hát felső harmadában, a felkaron diffúzan teleangiectasiák, pozitív kapillármikroszkópos lelet, Raynaud-phenomen) systemas sclerosis diagnózisát állítottuk fel. A szívélgtelenség gyógyszeres terápia metilprednizolon és cyclophosphamid adásával egészült ki. Tocilizumab kezelés mellett alkalmazandó fibrosis gátló nintedanib kezelés engedélyeztetése folyamatban van.

A nonischaemiás szívélgtelenség hátterében álló körképek diagnosztikájában a szív MR vizsgálatnak kiemelt szerepe lehet. A korai stádiumban felismert esetek célzott kezelése megelőzheti a körkép progresszióját és súlyos szívélgtelenség kialakulását.

## Cardiac manifestation of systemic sclerosis

Csilla Czibalmos<sup>1</sup>, Ágnes Szappanos<sup>2</sup>, Ákos Lőrincz<sup>3</sup>, György Nagy<sup>4</sup>, Zsófia Kiss<sup>5</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Krisztina Heltai<sup>2</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Fejér County Szent György University Teaching Hospital, Székesfehérvár

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Budapest

<sup>5</sup>Buda Hospital of the Hospitaller Order of Saint John of God, Budapest, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

### **Keywords:** Systemic sclerosis, heart failure

A 31-year old male patient was admitted to the emergency department due to shortness of breath. CT angiography was performed, pulmonary embolism was excluded, cardiomegaly and pericardial effusion was reported. Surface ECG showed first-degree AV block and left bundle branch block with wide QRS. Echocardiography revealed severely reduced left ventricular systolic function with diffuse hypokinesia. Coronary angiogram showed normal epicardial coronary arteries. Heart failure medical therapy was initiated. Cardiac magnetic resonance (CMR) imaging was performed.

CMR examination showed severely reduced left and right ventricular ejection fraction with regional wall motion abnormalities and severely elevated left and right ventricular end-diastolic volumes. Extensive late gadolinium enhancement was detected in the left and right ventricular myocardium with subendocardial, midmyocardial and transmural localisation. Acute myocardial oedema was not present. The late gadolinium enhancement pattern raised the suspicion of immunological etiology.

Based on the immunoserologic findings and physical signs (scleroderma distal to the metacarpophalangeal joint, diffuse telangiectasia, positive capillary microscope finding, Raynaud phenomenon) systemic sclerosis was diagnosed.

Methylprednisolone and cyclophosphamide was added to his heart failure medical therapy. Nintedanib and tocilizumab therapy was requested.

Cardiac magnetic imaging may play an important role in the diagnosis of the underlying etiology in nonischaemic heart failure. The early initiated specific medical therapy may prevent the progression of the disease and development of severe heart failure.

## A gyermekkori túlsúly és elhízás hatásai az aortára

Jakab Andrea Emese<sup>1</sup>, Hidvégi Erzsébet<sup>2</sup>, Kalmár Tibor<sup>1</sup>, Maróti Zoltán<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>2</sup>, Ilyés Miklós<sup>2</sup>, Bereczki Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, Arteriográf, túlsúly és elhízás, gyermekek

**Bevezetés:** A gyermekkori túlsúly és elhízás előfordulási gyakorisága az utóbbi harminc évben folyamatosan emelkedik. Az elhízott gyermekek felnőtt korukban fokozottan veszélyeztetettek korai szív-érrendszeri (CV) megbetegedésekre. Az artériás funkciók paraméterek (AFPs) felnőttkorban önálló független prediktorai a későbbi CV eseményeknek. Vizsgálatunk célja volt összehasonlítani az AFPs normál súlyú (N), túlsúlyos (OW) és elhízott (O) gyermekekben.

**Módszerek:** 6816 (3668 fiú) egyént (3–18 év) vizsgáltunk. Az alanyokat nemük, koruk és testtömegindexük alapján kategóriákba (N, OW, O) soroltuk. Az AFPs (aorta pulzus-hullám terjedési sebesség /PWVao/, aorta augmentációs index /Aixao/, centrális vérnyomás /SBPao/) és a brachiális vérnyomás (SBPbrach) mérése okklúzív-oscillometriás módszerrel (Arteriográf, TensioMed Kft., Budapest) történt. A statisztikai elemzés propensity score-ral történt.

**Eredmények:** A populációban 911 (516 fiú) volt OW és 445 (273 fiú) volt O. A PWVao nem különbözött a N (5,9±0,8 m/s) és OW esetek (5,9±0,8 m/s) között; hasonlóképpen a N (6,0±0,7 m/s) és O alanyoknál sem (6,0±0,8 m/s). Az Aixao szignifikánsan alacsonyabb volt az OW csoportban (9,3±7,4% vs. 7,6±7,0%, p<0,00001) és az O csoportban is (9,7±8,1% vs. 6,6±7,2%, p<0,00001) a kontroll csoporthoz képest. Nem találtunk szignifikáns különbséget az SBPao tekintetében az N, OW és O csoportok között (N=110,7±12,4 Hgmm vs OW=110,3±11,9 Hgmm; N=115,6±14,0 Hgmm vs O=114,3±12,8 Hgmm).

**Következtetések:** Az OW/O csoportokban a PWVao értéke nem volt emelkedett –mely alapján feltételezhető, hogy az OW/O ebben az életkorban nem feltétlenül jár az aortafal direkt károsító hatásával. Ugyanakkor látható, hogy a gyermek- és serdülőkorú OW/O fokozott terhelést jelent a keringési rendszernek, melyet a csökkent perifériás vaszkuláris rezisztencia kompenzál. Eredményeink arra utalnak, hogy az OW/O-nak ebben az életkorban még nincsenek irreverzibilis következményei, ezért a prevenció kiemelt fontosságú.

## Effects of overweight and obesity on the young aorta

Andrea Emese Jakab<sup>1</sup>, Erzsébet Hidvégi<sup>2</sup>, Tibor Kalmár<sup>1</sup>, Zoltán Maróti<sup>1</sup>, Attila Cziráki<sup>2</sup>, Miklós Ilyés<sup>2</sup>, Csaba Bereczki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, (Department of Pediatrics)

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

**Keywords:** arterial stiffness, Arteriograph, overweight and obesity, children

**Background:** Prevalence of overweight (OW) and obesity (O) in children and adolescents has been increased in the past three decades. Obese children are prone to develop cardiovascular (CV) morbidity in their adult life. In adults arterial function parameters (AFPs) are independent risk factors of CV morbidity and mortality. The aim of our study was to compare the arterial function parameters (AFPs) in O/OW patients and normal weighted (N) subjects.

**Methods:** 6816 subjects (3668 boys) aged 3–18 years were recruited and categorised by their body mass index (BMI) into normal weight (N), OW and O groups regarding their age and sex. AFPs (aortic pulse wave velocity /PWVao/, aortic augmentation index /Aixao/, central systolic blood pressure /SBPao/) and brachial systolic blood pressure (SBPbrach) were measured by occlusive-oscillometric device (Arteriograph, TensioMed Ltd, Budapest, Hungary). Propensity score matching was carried as statistical test.

**Results:** 911 (516 boys) were OW and 445 (273 boys) were O. PWVao did not differ significantly between N (5.9±0.8 m/s) and OW patients (5.9±0.8 m/s); and N (6.0±0.7 m/s) and O patients (6.0±0.8 m/s). Aixao was significantly lower in OW (9.3±7.4% vs 7.6±7.0%, p<0.00001) and in O patients (9.7±8.1% vs 6.6±7.2%, p<0.00001) compared to controls. No significant difference was found regarding SBPao values between controls and OW and O groups (N=110.7±12.4 mmHg vs OW=110.3±11.9 mmHg; N=115.6±14.0 mmHg vs O=114.3±12.8 mmHg).

**Conclusions:** OW/O in children and adolescents were not associated with increased aortic stiffness (PWVao) - OW/O might not have direct adverse effect on the aortic wall in this age range. However it can be seen, that the effects of childhood OW/O on circulation are compensated by decreased peripheral vascular resistance. Our findings indicate that the consequences of childhood OW/O are reversible, therefore the prevention is essential.

## Funkcionális vaszkuláris vizsgálatok helye a rutin diagnosztikában – metodikai megfontolások

Kerekes György

Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Intenzív Terápiás Részleg, Debrecen

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, kardiavaszkuláris, rizikó  
A funkcionális vaszkuláris vizsgálatok témaköre közel 4 évtizede intenzíven kutatott terület. Az ide sorolható endotél funkciós vizsgálatok, generalizált és lokális artériás stiffness vizsgálatok a populációs szinten történő klinikai vizsgálatok során megfelelően teljesítenek, azonban az eredmények rutinszerű felhasználása még jelenleg sem ajánlott metodikai megközelítés, továbbra is csak potenciális lehetőség maradt. A koronáriák kalcium-tartalmának képképző vizsgálattal való meghatározásával ellentétben jelenleg egyik érvényben lévő ajánlás sem javasol funkcionális vaszkuláris vizsgálatot sem önmagában, sem egyéb rizikófaktorokhoz kapcsoltn az egyéni kardiavaszkuláris rizikó meghatározására. Ennek háttérben a szakértői vélemények alapján részben a különböző etnikumokon elégséges számban és minőségben elvégzett, megfelelő prognosztikai értékkel bíró klinikai vizsgálatok hiánya áll. Másrészt a tudományos igényű vizsgálatokban gyakran unikális megoldásokra törekszenek, a diverz metodika pedig jelentősen nehezíti a módszerek klinikai mindennapokba való beépítését. A fentiek mellett a rezisztív-kapacitív reláció és a konduktív funkció sem tisztázott a vizsgálmódszerek jelentős többségében, ami felveti a klinikai nihilizmus háttérben a metodika nem megfelelő kiforrottságának ok-okozati lehetőségét. A szerző előadásában a fenti forró pontokra fókuszálva összefoglalja a funkcionális vaszkuláris vizsgálatok jelenlegi és potenciális szerepét a kardiavaszkuláris medicinában.

## Assessment of vascular function: A methodological approach

György Kerekes

University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Intensive Care, Debrecen

**Keywords:** arterial stiffness, cardiovascular, risk

*The assessment of vascular function is considered to be an extensively investigated research field within the last four decades. Investigation of endothelial function, local and generalized arterial stiffness are deeply involved into population-based studies, however, they are not included in daily practice. In contrast with coronary calcium scoring neither endothelial function nor arterial stiffness measurements are strongly recommended by current guidelines for individual risk stratification due to the lack of clinical evidence based on clinical trials involving different ethnic groups. Furthermore, the scientific community needs a high diversity of vascular assessments leading to methodological confusion. In addition, some methodological issues e.g. relation of resistance-capacitance, conduit function may further hinder the widespread use of functional arterial assessments. The Author is going to focus on hot spots of functional vascular investigations and their role in cardiovascular medicine.*



## Két elektródás CRT-D készülékkel élő betegeknek szerezett középtávú tapasztalatok

Király Ákos<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

### **Kulcsszavak:** két elektródás, CRT-D

Az elmúlt 20 évben számos klinikai vizsgálat látott napvilágot, melyek eredményei alapján ma már egyértelmű, hogy a kardiális reszinkronizációs terápiát nyújtó defibrillátor (CRT-D) készülékeknek szívelégtelen betegekben szignifikáns morbiditás és mortalitás csökkentő hatásuk van. Viszont a súlyos szívelégtelenségben szenvedő betegeknek végzett komplex device beültetések esetén a műtéttel összefüggő komplikációk előfordulási aránya az egyik legmagasabb. Az utóbbi évek technológiai fejlődésének eredményeként elérhetővé váltak speciális, két elektródás (VDD ICD elektróda + bal kamrai elektróda) CRT-D rendszerek.

2019 és 2022 között kórházunkban több előbb említett típusú készüléket ültettünk be. 10 beteg 1 éves utánkövetésének adatait dolgoztuk fel. A betegek mindegyike CRT responder lett (átlagos bal kamrai ejekciós frakció javulás 19,2%). A biventricularis ingerlés minden betegnél 94% feletti volt (átlagosan 98,6%). Releváns posztoperatív szövődmény nem jelentkezett, pitvari érzékelési hibát nem tapasztaltunk, pitvari ingerlés szükségessége nem merült fel.

A CRT várományos betegek egy csoportjában a két elektródás elrendezés hatékony és biztonságos alternatívája lehet a hagyományos, három elektródás rendszernek.

## Midterm experiences in patients with two-lead CRT-D device

Ákos Király<sup>1</sup>, Roland Papp<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

### **Keywords:** two-lead, CRT-D

*In the past 20 years several clinical trials were published which clearly proved that cardiac resynchronization therapy devices with defibrillator (CRT-D) can significantly reduce the morbidity and mortality of patients with severe heart failure. On the other hand in the case of complex device implantations performed in patients suffering from severe heart failure, the operation related complication rate is one of the highest. As a result of the technological improvements in recent years, special, two-lead (VDD ICD lead + left ventricular lead) CRT-D systems became available.*

*Between 2019 and 2022 we implanted several aforementioned devices in our hospital. We analyzed the one year follow-up data of 10 patients. All of the patients became CRT responders (the average left ventricular ejection fraction improvement was 19.2%). The biventricular pacing rate was above 94% in every patient (average 98.6%). Relevant postoperative complication did not occur, we have not seen atrial sensing malfunction, the need of atrial pacing did not arise.*

*This two-lead setting can be an effective and safe option instead of the traditional, three-lead system in a subgroup of CRT candidates.*

**„Köszönöm, hogy megmentetted az életemet...” – Egy Takotsubo cardiomyopathias fiatal nőbeteg esete**

Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>2</sup>, Tanai Edit<sup>2</sup>, Zámodics Márk<sup>3</sup>, Bárczi György<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** hirtelen szívhalál, BLS, ALS, Takotsubo cardiomyopathia

41 éves nőbeteg kórelőzményében nagyobb belgyógyászati megbetegedés nem ismert. 2022.10.12-én kávézóban, hirtelen összeesett. A felszolgáló észlelte a keringésmegállást, majd azonnal laikus újraélesztést kezdett. 15 perces BLS-t követően a helyszínrre érkező mentőegység emelt szinten folytatta a reanimációt. Kérőkezőkor kamrafibrillációt észleltek, melyet 1 DC-sokkal termináltak, endotrachealis intubáció történt, a fiatal életkorra, illetve a tisztázatlan eredetű VF-re tekintettel stabil állapotban Klinikánkra szállították.

Az elvégzett coronarographia során koszorúsérbetegséget nem találtunk, így koponya CT vizsgálatát kértük, mely szintén negatív eredménnyel zárult. További kivizsgálás és kezelés céljából kardiológiai intenzív osztályunkon helyeztük el, ahol protokoll szerint terápiás hypothermiát alkalmaztunk. Az újraélesztést követő 3. napon a beteget sikeresen extubáltuk. Echocardiographia során csökkent bal kamra funkciót észleltünk, diffúz hypokinesis mellett. Extubációját követően a beteg állapota fokozatosan javult, pszichológiai rehabilitációt is kezdtünk. A történetekre visszaemlékezve elmondta, hogy közeli hozzátartozójának temetését követően történt az abortált szívhalál, mely miatt a kardiális státusz megítélésére szív MR vizsgálata történt, mely felvetette Takotsubo cardiomyopathia gyanúját, mely miatt pheochromocytoma irányába chromogranin A vizsgálatot kértünk, ami negatív eredménnyel zárult. Tekintettel a malignus kamrai ritmuszavar hátterében nem volt reverzibilis ok, szekunder prevenció indikációval ICD beültetés mellett döntöttünk. A páciens 14 napos kezelést követően otthonába távozott.

**Következtetés:** Nem győzzük eléggé hangsúlyozni az időben megkezdett mellkaskompresszió fontosságát. Jelen esetben a felszolgáló által megkezdett BLS megmentette egy fiatal nő életét. Mint ahogyan azt jelen esetünk is mutatja, a laikusok széleskörű oktatása tovább növelheti a sikeres újraélesztések számát.

**“Thank you for saving my life...” – A case of a young woman with Takotsubo cardiomyopathy**

Dénes Zsolt Kiss<sup>1</sup>, Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>2</sup>, Edit Tanai<sup>2</sup>, Márk Zámodics<sup>3</sup>, György Bárczi<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

**Keywords:** sudden cardiac death, BLS, ALS, Takotsubo cardiomyopathy

The 41 years old female patient, without medical history was suffered a sudden cardiac death at the café. The basic life support was immediately started by the waiter. After 15 minutes of BLS, the ambulance arrived, ventricular fibrillation was diagnosed as an initial rhythm. 1 DC shock and endotracheal intubation were performed. Because of the patient young age, and the VF with unknown origin, she was admitted to our hospital for coronarography, which has not shown any coronary disease. Cranial CT and CTA scan were performed, which was all negative. On the third day after SCD extubation was performed.

Echocardiography showed reduced ejection fraction with diffuse hypokinesia. Cardiac MR examination was performed to clarify the cardiac status for the patient. CMR suggested Takotsubo-cardiomyopathy, so chromogranin A levels were measured, but it was negative as well. During her rehabilitation, the patient told that on the day, when she had SCD, she was on the funeral of her godmother, which could be the origin of the cardiomyopathy.

Because of the malignant arrhythmia ICD implantation was performed. After 14 days of stay in the hospital she was discharged.

**Conclusion:** This case shows the importance of BLS. The spreading of automated defibrillators can improve the number of successful resuscitations.



## Artériás funkció non-invazív vizsgálata vesetranszplantált betegek esetében a perioperatív időszakban

Kovács Dávid Ágoston<sup>1</sup>, Laczik Renáta<sup>2</sup>, Fedor Roland<sup>1</sup>, Lőcsey Lajos<sup>1</sup>, Asztalos László<sup>1</sup>, Nemes Balázs<sup>1</sup>, Győry Ferenc<sup>1</sup>, Soltész Pál<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Sebészeti Intézet

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai nem önálló Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** artériás stiffness

A vese komplex funkciója révén a szervezet számos szabályozó, metabolikus folyamatára van hatással, melyek működése zavart szenved a vese károsodása esetén. A folyamatok egyik eredménye az atherosclerosis akcelerálódása, a kardiovaszkuláris rizikó növekedése. A sikeres vesetranszplantációt, a hiányzó szervfunkciók pótlása révén, az anyagcsere folyamatok rendeződése kíséri. Ennek pozitív hatása már a korai posztoperatív időszakban kimutatható.

Vizsgálatunkban 18 (8 nő, 10 férfi; 46,16 év  $\pm$  12,19 év) cadaver vesetranszplantációban átesett beteg noninvazív módon rögzített artériás funkciók paramétereit, labor eredményeit, klinikai állapotát vizsgáltuk. A stiffness paraméterek monitorozására TensioMed–Arteriográfot használtunk. A centrális artériafalak merevségi állapotának jellemzésére a pulzushullám terjedési sebességet (PWV), az endothel funkció állapotának megítélésre az augmentációs indexet (Aix) használtuk. Méréseinket a transzplantációs műtét megelőzően (0.), majd azt követő 24 óra múlva (1.), és utána hetente egyszer (2.-3.), 3 héten át végeztük standard körülmények között.

Azon vesetranszplantált beteg esetén akik zavartalan posztoperatív időszakban estek át, a salakanyag szintek csökkentek, az anyagcsere állapot stabilizálódott, az artéria funkció is dinamikus javulást mutatott. Az Augmentációs index értékei a vizsgált időszakban szignifikáns csökkenést mutattak. Hasonló eredményt találtunk a pulzushullám terjedési sebesség esetében is.

Az arteriográf megfelelő noninvazív, mobilis, objektív módszer, mely alkalmas az érfalmerevség folyamatának, az atherosclerosis progressiójának nyomon követésére. Az anyagcsere folyamatok stabilizálódásával párhuzamosan az artériás funkció is javul, mely közvetlenül utal a kardiovaszkuláris rizikó csökkenésére. Az eddigi tapasztalatok adaptálásával a krónikus veseelégtelenséghez kapcsolódó szekunder mellékpajzsmirigy valamint az autoimmun thyreoiditisben zajló vaszkuláris folyamatok vizsgálatait is tervezzük a jövőben

## Non-invasive examination of arterial function in kidney transplant patients in the perioperative period

Dávid Ágoston Kovács<sup>1</sup>, Renáta Laczik<sup>2</sup>, Roland Fedor<sup>1</sup>, Lajos Lőcsey<sup>1</sup>, László Asztalos<sup>1</sup>, Balázs Nemes<sup>1</sup>, Ferenc Győry<sup>1</sup>, Pál Soltész<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Department of Surgery

<sup>2</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Non Independent Division of Angiology

<sup>3</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Angiology, Debrecen

### **Keywords:** arterial stiffness

Due to the complex function of the kidney, it affects many regulatory and metabolic processes of the body, the functioning of which is disturbed in case of kidney damage. One of the results of these processes is the acceleration of atherosclerosis and an increase in cardiovascular risk. Successful kidney transplantation is accompanied by the regulation of metabolic processes, through the replacement of missing organ functions. Its positive effect can already be detected in the early period.

In our follow-up study, we examined non-invasively recorded arterial function parameters, laboratory results, and clinical status of 18 (8 women, 10 men; 46.16 years  $\pm$  12.19 years) patients who underwent cadaver kidney transplantation. A TensioMed–Arteriograph was used to monitor stiffness parameters. The pulse wave velocity (PWV) was used to characterize the stiffness of the central arterial walls, and the augmentation index (Aix) was used to assess the state of endothelial function. Our measurements were performed before the transplant surgery (0), then 24 hours after (1), and then once a week (2-3) for 3 weeks under standard conditions.

Those kidney transplant patients underwent an undisturbed post-operative period, the levels decreased, the metabolic state stabilized, and arterial function showed a parallel improvement. The values of the Augmentation index showed a significant decrease in the examined period. A similar result was also found in the case of the pulse wave propagation speed.

The arteriograph is a non-invasive, mobile, objective method suitable for monitoring the process of vessel wall stiffness and the progression of atherosclerosis. Parallel to the stabilization of metabolic processes, the arterial function also improves, which directly indicates a reduction in cardiovascular risk. By adapting the experience so far, we plan to investigate the parathyroid gland associated with chronic kidney failure and vascular processes in autoimmune thyroiditis in the future.

## Vaszkuláris vizsgálatok perifériás érbetegségben és cerebrovaszkuláris megbetegedésekben

Laczik Renáta<sup>1</sup>, Szomják Edit<sup>1</sup>, Veres Katalin Ágnes<sup>1</sup>, Kerekes György<sup>2</sup>, Oláh László<sup>3</sup>, Fekete István<sup>3</sup>, Csiba László<sup>3</sup>, Soltész Pál<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai nem önálló Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Intenzív Terápiás Részleg

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Neurológiai Tanszék

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Angiológiai Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** artériás stiffness

A DEKK Belgyógyászati Klinika és a DEKK Neurológiai Klinika együttműködésével közös vizsgálati rendszerben komplex módon vizsgáltuk az atherotrombózisok cerebrovaszkuláris és perifériás ér manifesztációját. A stroke/TIA miatt cerebrovaszkuláris gondozásban részesülő betegeknek elvégeztük a perifériás ér vizsgálatokat illetve az Angiológiai Részlegen kezelt és gondozott betegeknek megtörtént az érbetegek cerebrovaszkuláris vizsgálata. A belgyógyászati és neurológiai vizsgálatok mellett a tanulmány része volt a rizikóstratifikáció, a carotisok ultrahang vizsgálata, echocardiographia, boka/kar index, EKG kapuzott carotis-femorális pulzushullám terjedési sebesség, mint artériás stiffness mérése is. 200 beteg vizsgálati eredményeinek összevetésével azt vizsgáltuk, hogy a boka-kar index értéke mennyire jelzi az atherosclerotikus folyamat kiterjedtségét, illetve milyen összefüggés van a kóros pulzushullám terjedési sebesség és az egyéb vaszkuláris eltérések között. Az atherosclerosis egyes szervi manifesztációinak együttes előfordulási gyakoriságát és súlyosságát is vizsgáltuk, valamint az egyes csoportokban mért boka/kar index és artériás stiffness paramétereiket. Előadásunkban rámutatunk a complex vascularis kivizsgálási stratégia fontosságára.

## Vascular studies in peripheral vascular disease and cerebrovascular diseases

Renáta Laczik<sup>1</sup>, Edit Szomják<sup>1</sup>, Katalin Ágnes Veres<sup>1</sup>, György Kerekes<sup>2</sup>, László Oláh<sup>3</sup>, István Fekete<sup>3</sup>, László Csiba<sup>3</sup>, Pál Soltész<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Non Independent Division of Angiology

<sup>2</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Intensive Care

<sup>3</sup>University of Debrecen Clinical Center, Division of Neurology

<sup>4</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Angiology, Debrecen

### **Keywords:** arterial stiffness

*With the cooperation of the DEKK Internal Medicine Clinic and the DEKK Neurological Clinic, we examined the cerebrovascular and peripheral vessel manifestations of atherothrombosis in an interclinical examination system. Peripheral vascular examinations were performed on patients receiving cerebrovascular care due to stroke/TIA, and cerebrovascular examinations of vascular patients were performed on patients treated and cared for in the Angiology Department. In addition to internal medicine and neurological examinations, the study included risk stratification, carotid ultrasound examination, echocardiography, ankle-brachial index, ECG-gated carotid-femoral pulse wave velocity, as well as measurement of arterial stiffness. By comparing the examination results of 200 patients, we investigated how much the value of the ankle-brachial index indicates the extent of the atherosclerotic process, and what is the relationship between the abnormal pulse wave propagation speed and other vascular abnormalities. We also examined the co-occurrence frequency and severity of certain organ manifestations of atherosclerosis, as well as the ankle/brachial index and arterial stiffness parameters measured in each group.*

## A CA-125 szerepe a reszinkronizációs terápiára adott klinikai válaszbán

Perge Péter<sup>1</sup>, Boros András Mihály<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** CA-125, szívelégtelenség, CRT

**Bevezetés:** A CA-125 széles körben használt a petefészek carcinoma diagnózisa és a kezelés monitorozása céljából, azonban akut és krónikus szívelégtelen betegekben is emelkedett plazma szinteket találtak, mely eltérés rossz klinikai kimenetelt jeltett előre. A CA-125 többnyire mesotheliális sejtek terméke a kardiovaszkuláris rendszerben. Fokozta termelődését a bal és jobb szívfél felfeszülése, a folyadék túlterhelés, valamint a gyulladáshoz kapcsolódó aktiválódása is. Vizsgálatunk célja a CA-125 prediktív szerepének értékelése volt reszinkronizációs terápiában (CRT) részesülő krónikus szívelégtelen betegekben.

**Módszerek:** Obszervációs vizsgálatunkban 132 krónikus szívelégtelenségben szenvedő beteg plazma CA-125 szintjét határoztuk meg CRT beültetés előtt és azt követően hat hónappal. Elsődleges végpontnak a két éves össz-halálozást tekintettük. A CRT adott kedvező klinikai válaszként a reverz remodelinget jelző, legalább 15%-os bal kamrai vég-szisztolés volumen csökkenést értékeltük.

**Eredmények:** CRT hatására szignifikánsan csökkent a plazma CA-125 szint hat hónappal a beültetés követően ( $p=0,0008$ ). A responderek CA-125 szintje beültetéskor ( $p=0,09$ ) és hat hónappal azt követően is ( $p=0,004$ ) alacsonyabb volt a non-respondereknél, bár CRT hatására mindkét csoportban szignifikánsan csökkent a plazma CA-125 szint ( $p=0,01$ ). A két éves követést túlélő betegek beültetés előtti plazma CA-125 szintje szignifikánsan alacsonyabb volt ( $p=0,001$ ) és az adjuszta multivariáns Cox regresszió 22,5 U/ml feletti beültetési plazma CA-125 értékek esetén szignifikánsan emelkedett mortalitás rizikót igazolt (HR=2,79 [1,09–7,09],  $p=0,03$ ; AUC=0,68 [0,57–0,78],  $p=0,003$ ).

**Következtetés:** CRT hatására csökkent a betegek CA-125 szintje, ezen felül a responder betegekben alacsonyabb CA-125 szintet mértünk a beültetés előtt. Az emelkedett CA-125 szint a beültetés előtt jelentősen emelte a 2 éves mortalitás rizikóját, ezért ígéretes biomarker lehet a betegszelekció optimalizálásában.

## The role of CA-125 in the clinical response to cardiac resynchronization therapy

Péter Perge<sup>1</sup>, András Mihály Boros<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** CA-125, heart failure, CRT

**Introduction:** The CA 125 has been widely used to detect ovarian cancer, however recent studies demonstrated that chronic heart failure patients have increased CA 125 levels associated with poor prognosis. CA 125 is mainly produced in the cardiovascular system by mesothelial cells. The increasing levels are in connection with wall stress of the left and right heart, fluid overload and inflammatory stimuli. We planned to evaluate the predictive value of the CA 125 in the clinical outcomes of chronic heart failure patients with cardiac resynchronization therapy (CRT).

**Methods:** We determined the plasma CA-125 levels of 132 chronic heart failure patients in a single center observational study before and 6 months after CRT implantation. We considered the 2-year mortality as the primary endpoint of the study.

Reverse remodeling, as clinical response to CRT, was defined as at least a 15% decrease in the left ventricular end-systolic volume.

**Results:** The CRT decreased the CA-125 levels 6 months after the implantation ( $p=0,0008$ ). Responders to the CRT showed lower CA-125 levels at baseline ( $p=0,09$ ) and 6 months later ( $p=0,004$ ) as compared to the non-responders, however the CRT decreased the CA-125 levels in both groups ( $p=0,01$ ). The patients who survived the 2-year postimplant period had significantly lower CA-125 levels at baseline ( $p=0,001$ ) and adjusted multivariable Cox regression analysis demonstrated that CA-125 levels exceeding 22.5 U/ml predicts the 2-year mortality of the patients (HR=2.79 [1.09–7.09],  $p=0,03$ ; AUC=0.68 [0.57–0.78],  $p=0,003$ ).

**Conclusions:** The CRT decreased the levels of CA-125 and patients with reverse remodeling had even lower CA-125 levels. Increasing CA-125 levels before the CRT implantation predicted the 2-year mortality of the patients, thus the CA-125 could be a promising biomarker in the optimal patient selection.

## Az Ingerlés-kiváltotta kardiomiopátiára hajlamosító klinikai faktorok tanulmányozás

Schwertner Walter Richard<sup>1</sup>, Veres Boglárka<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>2</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** ingerlés-kiváltotta kardiomiopátia, CRT upgrade, prediktív faktorok

**Háttér:** A Pacemakerekkel (PM) és Implantálható Kardioverter Defibrillátorokkal (ICD) élő betegek 20%-ának, a tartós jobb kamrai ingerlés következtében, szívelégtelenség, pitvarfibrilláció alakulhat ki. Ezt a klinikai szindrómát ingerlés-kiváltotta kardiomiopátiának nevezik (PiCMP).

**Metódika:** 280 beteg adatait gyűjtöttük össze retrospektíven, akik PM- vagy ICD-kezelésen estek át. A populációt 3,4 (1,6–6) évig követtük nyomon. Ez idő során 184 (66%) fő CRT-upgrade kezelésben, míg 96 (34%) konzervatív terápiában részesült. 192 főnél állt rendelkezésünkre kontroll echokardiográfias adat, ami alapján 83 főnél (43%) tudtunk PiCMP-t igazolni.

**Eredmények:** A női nem (19% vs. 33%,  $p=0,012$ ) alacsonyabb volt a CRT upgrade kezelésben részesülő betegek körében, de a kamrai aritmiák (42% vs. 8%,  $p<0,0001$ ) és az ischaemiás etiológia (48% vs. 34%,  $p=0,042$ ) gyakoribb volt a konzervatív kezelésben részesülő betegeknél. A kiindulási LVEF alacsonyabbnak bizonyult (40% vs. 56%,  $p<0,0001$ ), a bal kamra végdiasztolés átmérője (LVEDD) (60 mm vs. 51 mm,  $p<0,0001$ ) és a végszisztolés átmérő (LVESD) (48 mm vs. 35 mm,  $p<0,0001$ ) szélesebb volt az upgrade-populációban. Először egyváltozós Cox-regressziós elemzést alkalmaztunk a CRT upgrade-et prediktáló paraméterek meghatározására. Ennek alapja a kamrai ritmuszavar, a hemoglobin koncentráció, az LVEF, LVEDD és LVESD prediktoroknak bizonyultak. A multivariáns Cox-regressziós analízis pedig a kamrai aritmiát és a hemoglobinkoncentrációt találta a CRT-upgrade kialakulásának független prediktív faktoraiként.

**Következtetés:** Ebben a vizsgálatban a CRT upgrade kezelésben részesülő betegek polimorbidabbnak bizonyultak, mint a hagyományos kezelésben részesülő betegek. Többváltozós elemzésünk megerősítette, hogy a kamrai ritmuszavar és a hemoglobinkoncentráció független prediktív faktorok a CRT upgrade beavatkozások tekintetében.

**Támogatás:** Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratóriumi Program (MILAB) (RRF-2.3.1-21-2022-00004 számú projekt).

## Predictors of Pacing-Induced Cardiomyopathy

Walter Richard Schwertner<sup>1</sup>, Boglárka Veres<sup>1</sup>, Anett Behon<sup>2</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>2</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>1</sup>, Richárd Masszi<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>3</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Annamária Kosztin<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** CRT upgrade, Pacing-induced cardiomyopathy, predictors

**Background:** In 20% of patients with pacemakers (PM) and implantable cardioverter defibrillators (ICD), persistent right ventricular pacing can lead to heart failure, atrial fibrillation. This clinical syndrome is called pacing-induced cardiomyopathy (PiCMP).

**Methods:** Data from 280 patients who underwent PM or ICD were retrospectively collected. The population was followed up for 3.4 (1.6–6) years. During this time, 184 (66%) patients received CRT-upgrade treatment, while 96 (34%) received conservative therapy. Control echocardiography data were available for 192 subjects, allowing us to confirm PiCMP in 83 (43%).

**Results:** Female sex (19% vs 33%,  $p=0.012$ ) was lower in patients receiving CRT upgrade treatment, but ventricular arrhythmias (42% vs 8%,  $p<0.0001$ ) and ischaemic aetiology (48% vs 34%,  $p=0.042$ ) were more frequent in patients receiving conservative treatment. Baseline LVEF was found to be lower (40% vs 56%,  $p<0.0001$ ), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) (60mm vs 51mm,  $p<0.0001$ ) and end-systolic diameter (LVESD) (48mm vs 35mm,  $p<0.0001$ ) were wider in the upgraded population. We first used univariate Cox regression analysis to determine parameters predictive of CRT upgrade. This was based on ventricular arrhythmia, haemoglobin concentration, LVEF, LVEDD and LVESD as predictors. And multivariate Cox regression analysis found ventricular arrhythmia and hemoglobin concentration as independent predictive factors for the development of CRT upgrading.

**Conclusion:** In this study, patients receiving CRT upgrade treatment were found to be more polymorbid than patients receiving conventional treatment. Our multivariate analysis confirmed ventricular arrhythmia and haemoglobin concentration as independent predictive factors for CRT upgrade interventions.

**Funding:** This work was supported by the National Laboratory Artificial Intelligence Programme (MILAB) (project number RRF-2.3.1-21-2022-00004).

## Gyulladásos biomarkerek preoperatív vizsgálata szívtranszplantációt követő postoperatív szövődmények prognózisával kapcsolatban

Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Bernáth Dominika<sup>2</sup>, Király Ákos<sup>3</sup>, Teszák Tímea<sup>4</sup>, Parázs Nóra<sup>4</sup>, Kugler Szilvia<sup>5</sup>, Pállinger Éva<sup>6</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>7</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>7</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>SE, ÁOK, Budapest

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Genetika, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest

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

### **Kulcsszavak:** szívtranszplantáció, biomarker, legendplex

A szívtranszplantáció (HTX) a végstádiumú szívelégtelenség definitív terápiája. Bár a modern immunszuppresszív terápia, sebészeti- és aneszteziológiai technikák mellett a szövődmények drasztikusan csökkentek, de továbbra is számolni kell olyan jelentős szövődeményekkel, mint például graft elégtelenség, akut rejeleció vagy infekció. A vizsgálat célja olyan gyulladáshoz kapcsolható citokin útonalakk közvetlen preoperatív szérum mintákból történő vizsgálata, amelyek prognosztikai faktorként szolgálhatnak a korai posztoperatív szakban megjelenő szeptikus események és mortalitással kapcsolatban. A vizsgálat 102 HTX-en átesett beteg vérmintáinak felhasználásával történt. A vérminták levétele a betegektől közvetlenül a HTX előtt történt. Összesen 32 citokin és kapcsolódó protein mennyiségét LEGENDplex esszéekkel határoztuk meg. Ezt követően a szérum mintákban meghatározott biomarker mennyiségeket korreláltattuk az általunk megjelölt végpontokkal. Azon HTX-en átesett betegek esetében akinek a postoperatív intenzív osztályos ellátás során szeptikus események alakultak ki, a preoperatív MMP2 szérum koncentráció szignifikánsan magasabb volt a többi HTX-en átesett beteghez képest ( $n=23$ ,  $p=0,04$ ). Az intenzív osztályon bekövetkező mortalitás ( $n=5$ ) független prediktorai voltak a preoperatív MRP8/14 ( $AUC=0,8$ ) az NGAL ( $AUC=0,75$ ), az IGFBP-4 ( $AUC=0,73$ ), a cisztatin C ( $AUC=0,7$ ) és az MMP2 ( $AUC=0,74$ ) szérum koncentrációk. A bal kamrai mechanikus keringéstámogatásról (LVAD) transzplantált betegeket ( $n=11$ ) külön csoportként vizsgáltuk, ahol a korai posztoperatív mortalitás szignifikánsan magasabb volt ( $n=4$ ,  $p=0,02$ ), amelynek független prediktora az IGFBP-4 koncentrációja volt ( $p=0,04$ ,  $AUC=0,73$ ). Eredményeink alapján elmondható, hogy egyes szérumban mérhető gyulladási biomarkerek preoperatív koncentrációjának eltérései összefüggéseket mutatnak a HTX-en átesett betegek posztoperatív szeptikus eseményeivel és mortalitásával.

## Preoperative examination of inflammatory biomarkers in relation to the prognosis of postoperative complications after heart transplantation

Zoltán Tarjányi<sup>1</sup>, Dominika Bernáth<sup>2</sup>, Ákos Király<sup>3</sup>, Tímea Teszák<sup>4</sup>, Nóra Parázs<sup>4</sup>, Szilvia Kugler<sup>5</sup>, Éva Pállinger<sup>6</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>7</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>7</sup>, Balázs Sax<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure, Budapest

<sup>2</sup>SE University, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Genetics, Cell- and Immunobiology, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

### **Keywords:** heart transplantation, biomarker, legendplex

Heart transplantation (HTX) is the definitive therapy for end-stage heart failure. Although complications have drastically decreased with modern immunosuppressive therapy, surgical and anesthetic techniques, significant complications such as graft failure, acute rejection or infection must still be expected. The purpose of the study is to examine cytokine pathways linked to inflammation from direct preoperative serum samples, which can serve as prognostic factors in relation to septic events and mortality in the early postoperative period. The study was conducted using the blood samples of 102 patients who underwent HTX. Blood samples were taken from the patients immediately before HTX. The amounts of a total of 32 cytokines and related proteins were determined using LEGENDplex assays. After that, we correlated the biomarker amounts determined in the serum samples with the end points we indicated. In patients undergoing HTX who developed septic events during postoperative intensive care, the preoperative MMP2 serum concentration was significantly higher compared to other patients undergoing HTX ( $n=23$ ,  $p=0,04$ ). Independent predictors of mortality in the intensive care unit ( $n=5$ ) were preoperative MRP8/14 ( $AUC=0,8$ ), NGAL ( $AUC=0,75$ ), IGFBP-4 ( $AUC=0,73$ ), cystatin C ( $AUC=0,7$ ) and the MMP2 ( $AUC=0,74$ ) serum concentrations. Patients transplanted from left ventricular mechanical circulatory support (LVAD) ( $n=11$ ) were examined as a separate group, where early postoperative mortality was significantly higher ( $n=4$ ,  $p=0,02$ ), the independent predictor of which was the concentration of IGFBP-4 ( $p=0,04$ ,  $AUC=0,73$ ). Based on our Results, it can be said that the differences in the preoperative concentration of certain inflammatory biomarkers that can be measured in the serum show correlations with the postoperative septic events and mortality of patients undergoing HTX.



## A centrális haemodinamikai paraméterek diurnális ritmusa 24-órás monitorozás során

Benczúr Béla<sup>1</sup>, Böcskei Renáta<sup>2</sup>, Cziráki Attila<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tolna Megyei Balassa János Kórház,

<sup>1</sup>Belgyógyászat (Kardiológia-Nephrológia), Szekszárd

<sup>2</sup>Szt. Borbála Kórház, Pulmonológia, Tatabánya

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

**Kulcsszavak:** centrális vérnyomás, diurnális ritmus, monitorozás

Az ABPM jobb az eseti vérnyomásmérésnél a hypertonia diagnózisának felállítására és a hypertonia-okozta szövödmények felismerésére, emiatt javasolt módszer. Az ABPM könnyen lehetővé teszi a dipping státusz felmérését az éjszakai és nappali perifériás vérnyomásérték alapján. Egyre több adat támasztja alá, hogy a centrális vérnyomás erősebb prediktora a kardiovaszkuláris kockázatnak, mint a hagyományos perifériás vérnyomás. Arra azonban kevés irodalmi adat áll rendelkezésre, van-e diurnális ritmusa a centrális (aorta) systolés vérnyomásnak. Vizsgálatunknak az volt a célja, hogy felmérjük a perifériás és centrális vérnyomás cirkadián ingadozását.

**Betegek és módszer:** A felkar-mandzsettás oszcillometriás hordozható műszer, az Arteriográf24 segítségével végeztük el a perifériás és centrális vérnyomás 24 órás monitorozását 105 egyénben. Kiszámítottuk a 24 órás systolés vérnyomás-amplifikáció értékeit (a szimultán megmért perifériás és centrális systolés vérnyomásértékek különbsége), valamint a nappali és éjszakai perifériás és centrális systolés vérnyomásátlagokat. Az augmentációs indexet, amely a fő meghatározója a centrális systolés vérnyomásnak, szintén meghatároztuk.

**Eredmények:** Összesen 72 betegben (68%) észleltük, hogy a centrális systolés nyomás éjszaka kisebb mértékben csökken, mint a perifériás vérnyomás a nappali értékekhez képest, amely azt jelenti, hogy az éjszakai systolés vérnyomás-amplifikáció kisebb mint nappal. Ezzel összhangban az augmentációs index magasabb volt éjjel, mint nappal ezekben a betegekben.

**Következtetések:** A centrális haemodinamikai paraméterek is mutatnak diurnális ingadozást, azonban nem mindig követik a megfelelő perifériás vérnyomásértékek cirkadián ritmusát. Feltételezhető, hogy a perifériás vaszkuláris rezisztencia (melyet az augmentációs index jellemez) gyakran megfigyelt éjszakai emelkedése segít fenntartani a megfelelő centrális systolés vérnyomást az életfontos szervek (agy, szív, vesék) perfúziójának biztosítása érdekében.

## Diurnal rhythm of central hemodynamics during twenty-four-hour ambulatory monitoring

Béla Benczúr<sup>1</sup>, Renáta Böcskei<sup>2</sup>, Attila Cziráki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>János Balassa Hospital of Tolna County, Szekszárd

<sup>2</sup>St. Borbala Hospital, Department of Pulmonology, Tatabánya

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** central blood pressure, diurnal rhythm, monitoring

ABPM is a better and recommended method for diagnosing hypertension and predicting BP-related complications than office-based measurements. Dipping status of subjects can be easily assessed according to night-to-day brachial BP ratio provided by ABPM. In addition increasing amount of evidence supports that central (aortic) BP is stronger predictor of cardiovascular risk than the conventional brachial BP. However diurnal rhythm of central aortic systolic blood pressure (cSBP) is less investigated in the literature. The aim of our study was to compare the 24-hour pattern of peripheral and central blood pressure in the same individuals.

**Patients and method:** 24-hour monitoring of aortic and brachial blood pressure was performed with Arteriograph24, an upper-arm cuff oscillometric device in 105 subjects. The 24-hour systolic pressure amplification (the difference of the simultaneously measured brachial and aortic pressures) and the average daytime and nighttime brachial and aortic systolic pressures were calculated. Augmentation index (AIx) which is one of the main determinants of central blood pressure was also assessed.

**Results:** The nocturnal fall of cSBP was significantly less than the peripheral pressure fall in 72 subjects of 105 (68%) which means that systolic pressure amplification was significantly lower during night than daytime. In accordance with this observation augmentation index was increased during the night compared to daytime values in these patients.

**Conclusions:** Central hemodynamic parameters (AIx, cSBP) also have diurnal rhythm but in contrast to peripheral BP the circadian variation of central BP doesn't change in line with the corresponding peripheral values. Theoretically it can be assumed that the frequently observed elevated nighttime peripheral vascular resistance (which is represented by the augmentation index) helps to maintain the appropriate central systolic pressure in order to support the perfusion of the brain, heart and kidneys.

## Endothel dysfunctio, artériás stiffness, gyulladásos markerek (hsCRP, IL-6, suPAR), és 24H artériás stiffness paraméterek vizsgálatá kronikus obstruktív tüdőbetegségben

Böcskei Renáta<sup>1</sup>, Benczúr Béla<sup>2</sup>, Husznai Róbert<sup>3</sup>, Cziráki Attila<sup>3</sup>, Tomisa Gábor<sup>1</sup>, Molnár Miklós<sup>1</sup>, Böcskei Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Borbála Kórház, Tatabánya, Pulmonológia  
<sup>2</sup>Tolna Megyei Balassa János Kórház, Szekszárd, I. sz. Belgyógyászat (Kardiológia-Nephrológia)  
<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, COPD, 24H stiffness paraméterek

A szív- és érrendszeri kórképek előfordulása halmozott COPD-s betegcsoportban. A szolubilis urokináz plazminogén aktivátor receptor (suPAR) szérum szintje emelkedett értéket mutat szisztémás gyulladás, atherosclerosis és kardiovaszkuláris (CV) betegségek jelenléte esetén. Az emelkedett artériás stiffness fontos szerepet tölt be a CV betegségek előrejelzésében. A gyulladásos biomarkerek és az artériás stiffness paraméterek közötti összefüggést, valamint 24H stiffness paramétereket vizsgáltak COPD-s és kontroll egyénekénél.

**Módszer:** 94 középkorú (59 ± 11év), 51 COPD-s valamint 43 kontroll, normotenzív, cardiovascularis betegségek-től, cukorbetegségtől mentes egyént vizsgáltunk. Az első vizsgálat során 45 egyénnél a gyulladásos paraméterek közül (IL-6, hsCRP, IL-6, suPAR) került meghatározásra. Légzésfunkciós értékeket, teljesest-pletizmográfiaival, az artériás stiffness értékeket az aorta pulzushullám terjedési sebességét (aoPWV), augmentációs indexet (Aix) és centrális vérnyomást (cSBP) határoztunk meg Arteriográf segítségével. A második kutatás során 51 egyénnél 24H stiffness paramétereket határoztunk.

**Eredmények:** A COPD-s betegekénél magasabb IL-6 (5,38 vs 3,63 pg/ml p=0,022) suPAR (2,84 vs 2,41 ng/ml p=0,036) és hsCRP (2,99 vs 1,91 mg/L p=0,068) értékeket, valamint szignifikánsan magasabb artériás stiffness paramétereket igazoltunk aoPWV (p=0,002), cSBP (p=0,022). Súlyos COPD esetén szignifikánsan magasabb suPAR szint, emelkedett aoPWV igazolódott, mint a kevésbé súlyos COPD-s csoportban. Vizsgálatunkban az ABPM során COPD-s betegekénél megnövekedett nappali- és éjszakai átlagvérnyomás és artériás stiffness paramétereket találtunk.

**Következtetés:** Vizsgálatunk során szignifikánsan emelkedett gyulladásos markerek, valamint emelkedett artériás stiffness paraméterek voltak igazolhatók a COPD-vel kezelt betegcsoportban a kontroll egyénekéhez képest, melyek mind a korai atherosclerosis jelenlétét igazolják, jelezve ezzel az emelkedett cardiovascularis rizikót.

## Endothel disfunction, arterial stiffness parameters and inflammatory markers (hsCRP, IL-6, suPAR), and 24H arterial stiffness parameters in COPD patients

Renáta Böcskei<sup>1</sup>, Béla Benczúr<sup>2</sup>, Róbert Husznai<sup>3</sup>, Attila Cziráki<sup>3</sup>, Gábor Tomisa<sup>1</sup>, Miklós Molnár<sup>1</sup>, Csaba Böcskei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Borbála Hospital, Department of Pulmonology, Tatabánya  
<sup>2</sup>János Balassa Hospital of Tolna County, Szekszárd  
<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** arterial stiffness, COPD, 24H stiffness parameters

COPD is one of the leading cause of mortality worldwide. Systemic low-grade inflammation is a common finding in COPD. Elevated CVD risk is observed in COPD. Soluble urokinase-type plasminogen activator receptor (suPAR) indicates an inflammatory state and it has an association with atherosclerosis and cardiovascular disease (CVD). Aortic pulse wave velocity (PWVao) is a widely accepted marker of high cardiovascular risk and strongly associated with asymptomatic atherosclerosis. We investigated the association between some inflammatory biomarkers and arterial stiffness in COPD and control patients.

**Methods:** We measured 95 middle aged (59 ± 11év), individuals (51 COPD and 43 control normotensive patients) without diabetes and cardiovascular disease. Inflammatory markers, (IL-6, hsCRP, suPAR) were determined in fasting blood samples. Whole body plethysmography, assessment tests and aortic pulse wave velocity (aoPWV), augmentation index (Aix), central systolic blood pressure (cSBP) were determined noninvasively with Arteriograph. During the second research, 24H stiffness parameters were determined in 51 individuals, also with the help of an Arteriograph, in a non-invasive method, in COPD and healthy individuals. COPD patients were categorized according to GOLD-classification.

**Results:** Patients with COPD have a higher level of IL-6 (5.38 vs 3.63 pg/ml p=0.022), suPAR (2.84 vs 2.41 ng/ml p=0.036), and hsCRP (2.99 vs 1.91 mg/L p=0.068). The patients with COPD have a significant higher aoPWV (p=0.002), and cSBP (p=0.022). In severe COPD group we found higher suPAR and aoPWV level, then the less severe COPD group. We found by ABPM measurement elevated day- and night blood pressure and arterial stiffness parameters in COPD patients.

**Conclusion:** In this study we found elevated inflammatory markers and aoPWV in COPD patients, both of them indicate the presence of earlier atherosclerosis than in controls without COPD, which indicating the increased cardiovascular risk.

## A CPAP kezelés hatása az arteriális stiffness paraméterekre obstruktív alvási apnoeaban

Husznai Róbert<sup>1</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Faludi Béla<sup>2</sup>, Rozgonyi Renáta<sup>2</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Neurológiai Klinika, Alvásdiagnosztikai laboratórium, Pécs

**Kulcsszavak:** artériális stiffness, obstruktív alvási apnoe szindróma, CPAP terápia

**Bevezetés:** Obstruktív alvási apnoe szindróma (OSAS) magas kardiovaszkuláris rizikóval társul. Az OSAS tünetek eredményesen kezelhetők otthoni folyamatos pozitív légúti nyomásterápiával (CPAP). Mindezek alapján feltételezhető, hogy a CPAP kezelés jótékony hatással bír a hosszú távú kardiovaszkuláris kimenetelre is. Az irodalmi adatok azonban ellentmondó eredményeket publikáltak.

**Célkitűzés:** CPAP terápia beállítása során folyamatos, 24 órás monitorozás mellett vizsgáltuk a kezelés rövid távú hatását az artériás funkcióra és haemodinamikai paraméterekre igazolt OSAS-ban szenvedő betegekben.

**Anyag és módszer:** Alváslaborban CPAP kezelés beállításakor 32 OSAS páciensnél (23 férfi, átlag életkor  $56 \pm 2,1$  év) végeztük el a vérnyomás és artériális stiffness paraméterek (pulzus hullám terjedési sebesség – PWV, augmentációs index – Aix) monitorozását oszcillometriás elven alapuló Arteriograph24 műszerrel. Vizsgálatunk alatt a nyomástámogatás emelése, a terápiás cél elérése (CPAP titrálás) betegspecifikusan kerültek meghatározásra.

**Eredményeink:** A PWV értéke a kiindulási (1) állapothoz képest alacsony nyomás támogatás mellett (2) és a végleges célérték elérésekor (3) egyaránt szignifikáns mértékben csökkent (PWV1:  $9,70 \pm 1,7$  m/s, PWV2:  $9,22 \pm 1,5$  m/s, PWV3:  $9,25 \pm 1,6$  m/s), mely szoros korrelációt (DMZ1) mutatott a csökkenő oxigén deszaturációs index-el (ODI) ( $p < 0,05$ ). A CPAP titrálás során a centrális aorta nyomás ugyancsak szignifikáns mértékben csökkent a kezelés megkezdéséhez képest (SBPao1:  $139,2 \pm 27,2$  Hgmm, SBPao2:  $129,4 \pm 24,8$  Hgmm, SBPao3:  $131,2 \pm 24,3$  Hgmm,  $p < 0,05$ ), az Aix értékeiben azonban nem tapasztaltunk szignifikáns változást.

**Következtetések:** Az eredményeink igazolják a CPAP kezelés korai pozitív hatását az artériális stiffness paraméterekre. A kedvező korai CPAP terápiás eredmények hosszú távú értékeléséhez azonban további vizsgálatok szükségesek.

## Effect of cpap therapy on arterial stiffness parameters in obstructive sleep apnea syndrome

Róbert Husznai<sup>1</sup>, Balázs Gaszner<sup>1</sup>, Béla Faludi<sup>2</sup>, Renáta Rozgonyi<sup>2</sup>, Zsófia Meiszterics<sup>1</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>University of Pécs, Department of Neurology, Department of Neurology sleep lab, Pécs

**Keywords:** arterial stiffness, sleep apnea syndrome, CPAP therapy

**Introduction:** Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is associated with high cardiovascular risk. OSAS symptoms can be successfully treated with continuous positive airway pressure therapy (CPAP). According to these findings, it can be assumed that CPAP treatment has a beneficial effect on long-term cardiovascular outcomes. However, the literature published conflicting results.

**Objectives:** We investigated the short-term effect of CPAP therapy on arterial function and hemodynamic parameters with continuous, 24-hour monitoring in patients with confirmed OSAS.

**Materials and methods:** In the course of CPAP therapy optimisation, blood pressure and arterial stiffness parameters (pulse wave velocity – PWV, augmentation index – Aix) were measured in 32 OSAS patients (23 men, average age  $56 \pm 2.1$  years) by Arteriograph 24 device based on oscillometric principle. Increasing the pressure support and achieving the therapeutic goal (CPAP titration) were determined individually according to the demands of the patients.

**Results:** Compared to the initial state (1), PWV values with low pressure support (2) and when reaching the final target (3) declined significantly (PWV1:  $9.70 \pm 1.7$  m/s, PWV2:  $9.22 \pm 1.5$  m/s, PWV3:  $9.25 \pm 1.6$  m/s), which showed strong correlation with the decreasing oxygen desaturation index (ODI) ( $p < 0.05$ ). During CPAP titration, central aortic pressure decreased significantly compared to the baseline value (SBPao1:  $139.2 \pm 27.2$  mmHg, SBPao2:  $129.4 \pm 24.8$  mmHg, SBPao3:  $131.2 \pm 24.3$  mmHg,  $p < 0.05$ ), however, no significant changes were observed in Aix values.

**Conclusions:** Our results support the early positive effect of CPAP treatment in patients suffering from OSAS. However, further studies are warranted for the long-term evaluation of favorable early CPAP therapy results.



## Kardiális reszinkronizációs terápia időskorban

Behon Anett<sup>1</sup>, Merkel Eperke Dóra<sup>1</sup>,  
Schwertner Walter Richard<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>2</sup>,  
Veres Boglárka<sup>2</sup>, Masszi Richárd<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>,  
Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>,  
Kosztin Annamária<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</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, Budapest

**Kulcsszavak:** kardiális reszinkronizációs terápia,  
időskor, életkorfüggő különbségek

**Bevezetés:** Időskorban a szívelégtelenség a mortalitás és hospitalizáció egyik vezető oka. Ennek ellenére kevés adat áll rendelkezésre az idős betegek eszközös terápiára, többek között a kardiális reszinkronizációs terápiára (CRT) adott választását illetően. Ezért célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk a CRT hatásosságának, a beavatkozással kapcsolatos komplikációknak és a hosszú távú kimeneteinek az életkorfüggő különbségeit.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunk során 2656 CRT implantációt átesett beteget vizsgáltunk, akiket életkoruk szerint 3 csoportba soroltunk: Csoport I 75 év. Primer végpontnak az echokardiográfiás responderitást tekintettük, melyet a bal kamrai ejekciós frakció >15%-os relatív növekedéseként definiáltunk. Szekunder kompozit végpontunk az összemortalitás, a szívtranszplantáció, vagy egy bal kamrai keringéstámogató eszköz beültetése volt. Vizsgáltuk továbbá a beavatkozással kapcsolatosan kialakuló komplikációkat is.

**Eredmények:** Az implantációt követően a bal kamrai ejekciós frakció szignifikáns mértékben javult a teljes betegcsoportban [28% (IQR 24/33) vs. 35% (IQR 28/40);  $p<0,01$ ], valamint az egyes alcsoportokban egyaránt (27% vs. 34%;  $p<0,01$ , 29% vs. 35%;  $p<0,01$ , 30% vs. 35%;  $p<0,01$ ). A responderiek aránya hasonló volt a 3 korcsoportban (64% vs. 62% vs. 56%;  $p=0,41$ ). A 4,1 éves medián utánkövetési idő alatt 1574 (59%) beteg halt meg. A Kaplan-Meier görbék szignifikánsan alacsonyabb túlélési rátát mutattak az idősebb korcsoportokban (log-rank  $p<0,001$ ). A kumulatív komplikációk aránya hasonló volt a három korcsoportban (27% vs. 28% vs. 24%;  $p=0,15$ ).

**Következtetés:** Jelen kutatási eredményeink jól demonstrálják, hogy a CRT ugyanolyan mértékben hatékony és biztonságos terápiás lehetőség az idős páciensek számára, mint a fiataloknak. Ezen adatok alapján elmondható, hogy a megfelelő indikációval rendelkező betegek számára kedvező hatású a CRT implantáció életkortól függetlenül.

## Cardiac resynchronization therapy in the elderly

Anett Behon<sup>1</sup>, Eperke Dóra Merkel<sup>1</sup>,  
Walter Richard Schwertner<sup>2</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>2</sup>,  
Boglárka Veres<sup>2</sup>, Richárd Masszi<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>,  
Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>, László Gellér<sup>2</sup>,  
Annamária Kosztin<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Working group on heart failure, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** cardiac resynchronization therapy, elderly,  
age-related differences

**Introduction:** Heart failure (HF) is a leading cause of mortality and hospitalization in the elderly. However, data are scarce about their response to device treatment such as cardiac resynchronization therapy (CRT). We aimed to evaluate the age-related differences in the effectiveness of CRT, procedure-related complications, and long-term outcome.

**Methods:** Between 2000–2020 2656 patients undergoing CRT implantation were registered and analyzed retrospectively. Patients were divided into 3 groups according to their age: Group I: 75 years. The primary endpoint was the echocardiographic response defined as a relative increase >15% in left ventricular ejection fraction (LVEF) within 6 months, the secondary endpoint was the composite of all-cause mortality, heart transplantation, or left ventricular assist device implantation. Procedure-related complications were also assessed.

**Results:** After implantation LVEF showed significant improvement both in the total cohort (28% [IQR 24/33] vs. 35% [IQR 28/40];  $p<0,01$ ) and in each subgroup (27% vs. 34%;  $p<0,01$ , 29% vs. 35%;  $p<0,01$ , 30% vs. 35%;  $p<0,01$ ). Response rate was similar in the 3 groups (64% vs. 62% vs. 56%;  $p=0,41$ ). During the follow-up, 1574 (59%) patients died. Kaplan-Meier curves revealed a significantly lower survival rate in the older groups (log-rank  $p<0,001$ ). The cumulative complication rates were similar among the three age groups (27% vs. 28% vs. 24%;  $p=0,15$ ).

**Conclusions:** Our results demonstrate that CRT is as effective and safe therapy in the elderly as for young ones. The present data suggest that patients with appropriate indications benefit from CRT long-term, regardless of age.

## Reszinkronizációs upgrade implantálható cardioverter defibrillátor beültetés után

Kiss Alexandra, Szabó Krisztina Mária, Nagy László, Sándorfi Gábor, Nagy László, Clemens Marcell, Szilágyi István Gergő, Csanádi Zoltán

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, reszinkronizációs terápia, ICD

**Bevezetés:** Szívelégtelenségben (SZE) szenvedő betegekben a cardiális reszinkronizációs terápia (CRT) hatékonyan csökkenti a halálozást. A korábbi pacemaker vagy implantálható cardioverter defibrillátor (ICD) beültetés követően végzett CRT upgrade hatékonyságáról kevés adat áll rendelkezésre.

**Célkitűzés:** A korábbi ICD beültetését követő CRT upgrade után várható strukturális remodeláció, funkcionális változás és túlélés vizsgálata.

**Módszer és eredmények:** Klinikánkon 2004 és 2021 között összesen 55 strukturális szívbetegségben szenvedő, korábban egy- vagy kétüregű ICD implantáción átesett betegen (27 férfi, átlag életkor: 61,2±9,9 év; 17 primer, 38 szekunder preventációs indikáció) végeztünk CRT upgrade-t. Az ICD beültetése idején egy beteg esetében sem állt fenn a CRT indikációja, a bal kamrai ejekciós frakció (BKEF) 32,9±9,3%, a funkcionális (NYHA) stádium 2,25±0,7 volt. A CRT upgrade-ra az ICD implantáció után 3,9±3,0 évvel került sor az alábbi indikációk alapján: 1. QRS komplexum kiszélesedése; 2. csökkenő BKEF miatt (41,5±2,1%-ról 26,5±2,1%-ra); 3. a megnövekedett (>40%) jobb kamrai ingerlési igény. A CRT upgrade után a QRS-szélesség szignifikánsan csökkent (160,1±25,5-ről 133,2±19 msec-ra,  $p<0,001$ ). Az 1 éves után követésnél szignifikánsan javult a BKEF (27,5±5,0-ről 30,0±7,9%-ra,  $p=0,02$ ) és a NYHA stádium (3,0±0,8-ről 2,3±0,8-ra  $p=0,001$ ). A teljes (3,4±3,0 év) után követés során az 55-ből 25 (45%) beteg halt meg. A halálozás prediktorának bizonyult az upgrade idején mért QRS szélesség, súlyos mitralis regurgitáció és a IV. NYHA stádium.

**Következtetés:** A QRS szélesség szignifikáns csökkenése és a BKEF szignifikáns javulása ellenére az ICD-ről CRT-D-re történő upgrade után is jelentős mortalitással kell számolni. Ezek alapján fontos lehet a farmakoterápia korai intenzifikálása, továbbá a végstádiumú szívelégtelenség kezelési lehetőségeinek (transzplantáció, eszközös keringés támogatás) időben történő alkalmazása ebben a rossz prognózisú beteg kohorszban.

## Cardiac resynchronization therapy upgrade after cardioverter defibrillator implantation

Alexandra Kiss, Krisztina Mária Szabó, László Nagy, Gábor Sándorfi, László Nagy, Marcell Clemens, István Gergő Szilágyi, Zoltán Csanádi

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** heart failure, resynchronization therapy, ICD  
**Background:** Cardiac resynchronization therapy (CRT) improves survival in selected patients with heart failure (HF). As the potential survival benefit of CRT performed as an upgrade from a previously implanted cardioverter defibrillator (ICD) has been discussed by only a few studies, so we evaluated total mortality and predictors after CRT upgrade in this context.

**Methods and results:** A total of 55 patients (45 male, mean age:61.2±9.9 years) with structural heart disease underwent CRT device implantation as an upgrade of a previously implanted single or dual chamber ICD between 2005 and 2021 at our Institute. The indication for ICD implantation was primary (17 patients) or secondary prevention after a sustained ventricular arrhythmia (38 patients). Mean left ventricular ejection fraction (LVEF) was 32.9±9.3% and mean NYHA status was 2.25±0.7 at the time of ICD implantation with no present indication for CRT in any of these patients. CRT upgrade was performed after a mean follow-up of 3.9±3.0 years with following indications: 1.widening of the QRS complex, 2.decreasing LVEF, 3.increased need for right ventricular stimulation (burden >40%). A significant reduction in the QRS width after CRT upgrade (from 160.1±25.5 to 133.2±19 msec.,  $p<0.001$ ), an improvement in NYHA class (from 3.0±0.8 to 2.3±0.8  $p=0.001$ ) and an increase in the mean LVEF (from 27.5±5.0 to 30.0±7.9%,  $p=0.02$ ) at 1-year follow-up. 25/55 patients (45%) died during a mean follow-up of mean follow-up of 3.4±3.0 years after CRT upgrade. Predictors of death were in baseline variables: NYHA IV class, severe mitral regurgitation and wider QRS.

**Conclusion:** Despite significant reduction in QRS width and improvement in LVEF, mortality remains high after CRT upgrade in this cohort. This argue for earlier intensification of pharmacotherapy, as well as the timely application of treatment options for end-stage heart failure (transplantation, device circulatory support) in this patient cohort with a poor prognosis.

## A hagyományos és automata készülékekkel történő boka- és lábujj-kar index mérés szerepe a perifériás verőértelenség szűrésében

Koltai Katalin<sup>1</sup>, Fendrik Krisztina<sup>1</sup>, Biró Katalin<sup>1</sup>, Endrei Dóra<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Késmárky Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Angiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

**Kulcsszavak:** perifériás verőértelenség, PAD, boka-kar index, lábujj-kar index

A perifériás verőértelenség (PAD) szerteágazó tünetei vagy éppen tünetszegény lefolyása miatt gyakran késve kerül diagnosztizálásra. Az irányelvek szűrés céljából a hagyományos Doppler-módszerrel való boka-kar index (BKI) meghatározást ajánlják. Nem kivitelezhető mérés vagy médiászklerózisra utaló értékek esetén indokolt a lábujj-kar index (TBI) mérése, ez azonban szűrés céljából elvétve történik meg. Az utóbbi években elérhetővé váló négy végtagi, automata készülékek némelyike BKI mellett TBI meghatározására is alkalmas. Célunk két automata készülék és az ambulanciánkon rendszeresen használt eszközök mérési pontosságának, szenzitivitásának és specificitásának összevetése volt.

**Módszerek:** 230 páciensnél (átlagéletkor 64±14 év) négy végtagi vérnyomásmérést és BKI meghatározást végeztünk Doppler-készülék (Hadeco) és manuális vérnyomásmérő, majd automata BOSO ABI system-100 PWV készülék segítségével. TBI meghatározás lézer Doppler áramlásmérővel (Periflux 5000) és fotopletizmográfias (SysToe) eszközzel történt. 117 páciensnél MESI mTablet készülékkel is meghatároztuk a BKI-t és TBI-t. PAD léziók megítélésére minden páciensnél vaszkuláris képalkotó vizsgálat készült.

**Eredmények:** ROC analízissel a Doppler BKI (AUC=0,87) 71/98%, módosított Doppler BKI (AUC=0,92) 80/94%, BOSO BKI (AUC=0,88) 62/98%, MESI BKI (AUC=0,89) 57/100% szenzitivitás/specificitást mutatott 0,9 határérték esetén. Automata BKI 1,0 határértéknél BOSO szenzitivitása 81%-ra, MESI 76%-ra nőtt. A három TBI mérési módszer értékei nem különböztek szignifikánsan ( $p=0,33$ ). Lézer Doppler (AUC=0,94) 95/76%, SysToe (AUC=0,93) 91/77%, MESI TBI (AUC=0,91) 92/68% szenzitivitás/specificitást jelzett 0,7 határértéknél. MESI BKI és TBI mérés kombinálva a PAD végtagok 92%-át felismerte.

**Összefoglalás:** BKI 1,0 határérték alkalmazása és kiegészítő TBI funkció használata jelentősen növeli az automata készülékek érzékenységét a PAD felismerésében, szűrés céljából a hagyományos módszerek alternatívái lehetnek.

## The role of the ankle- and toe-brachial index measurement with the traditional and automated devices in the screening of peripheral artery disease

Katalin Koltai<sup>1</sup>, Krisztina Fendrik<sup>1</sup>, Katalin Biró<sup>1</sup>, Dóra Endrei<sup>1</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, Gábor Késmárky<sup>1</sup>

<sup>1</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division, Pécs

<sup>2</sup><sup>2nd</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

**Keywords:** peripheral artery disease, PAD, ankle-brachial index, toe-brachial index

Due to its widespread symptoms or even asymptomatic course peripheral artery disease (PAD) is often diagnosed late. For screening, determination of ankle-brachial index (ABI) by traditional Doppler method is recommended by the guidelines. In case of non-feasible measurement or values indicating medial sclerosis toe-brachial index (TBI) should be measured, which is an almost neglected screening method. Some of the automated, four-limb pressure monitors becoming available in recent years are suitable for assessing TBI in addition to ABI. We aimed to compare the measurement accuracy, sensitivity and specificity of two automatic monitors to devices regularly used in our clinic.

**Methods:** Four-limb blood pressure and ABI measurement were performed in 230 patients (mean age 64±14 years) using a Doppler device (Hadeco) and conventional manual sphygmomanometer, as well as the automatic BOSO ABI system-100 PWV device. TBI was obtained with a laser Doppler fluxmeter (Periflux 5000) and a photoplethysmographic (SysToe) device. In 117 patients ABI and TBI were also determined by the MESI mTablet. A vascular imaging test was performed in all patients to assess PAD lesions.

**Results:** ROC analysis showed a sensitivity/specificity of 71/98% for Doppler ABI (AUC=0.87), 80/94% for modified Doppler ABI (AUC=0.92), 62/98% for BOSO ABI (AUC=0.88), 57/100% for MESI ABI (AUC=0.89) at a cut-off of 0.9. At a cut-off of 1.0 the sensitivity increased to 81% with BOSO, and 76% with MESI. TBI values measured by the three methods did not differ significantly ( $p=0.33$ ). At a TBI cut-off of 0.7 laser Doppler (AUC=0.94) showed a sensitivity/specificity of 95/76%, SysToe (AUC=0.93) 91/77%, MESI (AUC=0.91) 92/68%. Combining MESI ABI and TBI measurements recognized 92% of PAD limbs.

**Summary:** Using an automatic ABI cut-off level of 1.0 and the additional TBI function increases the sensitivity of automatic devices in recognizing PAD, they may be alternatives to traditional methods for screening purposes.

## Az obezitás és a testtömeg index összefüggése az összmortalitással kardiális reszinkronizációs terápiában részesülő betegekben

Merkel Eperke Dóra<sup>1</sup>, Behon Anett<sup>1</sup>, Masszi Richárd<sup>2</sup>, Schwertner Walter Richard<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>2</sup>, Veres Boglárka<sup>2</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Kosztin Annamária<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</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, Budapest

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

**Kulcsszavak:** obezitás, testtömeg index, kardiális reszinkronizációs terápia, összmortalitás

**Bevezetés:** A túlsúlyos és obez betegekben gyakrabban fordul elő szívelégtelenség, azonban ezen betegeknek kedvezőbb prognózis figyelhető meg. Ez a jelenség obezitás-paradoxonként ismerhető. Célnak volt felmérni az obezitás rizikóját és a testtömeg index kapcsolatát az összmortalitásra kardiális reszinkronizációs terápia (CRT) után.

**Metódika:** 2000–2020 között Klinikánkon 1585 CRT implantáción átesett beteget regisztráltunk retrospektíven, akiknek rendelkezésre állt a magasságuk és testtömegük. Testtömeg index alapján három csoportba soroltuk a betegeket, normál (BMI <25 kg/m<sup>2</sup>), túlsúlyos (BMI 25–29,9 kg/m<sup>2</sup>) és obez (BMI ≥30 kg/m<sup>2</sup>). Kompozit primer végpontnak az összmortalitást, szívtranszplantációt és bal kamrai mechanikus keringéstámogatást tekintettük. A túlélést log-rank teszttel és Cox regressziós analízissel végeztük.

Vizsgáltuk a periprocedurális szövődmények arányát és az echocardiográfiás választ.

**Eredmények:** A követési idő alatt, 973 (61%) beteg érte el a primer végpontot. Az obez betegek túlélési előnyt mutattak a normál testtömeg indexű betegekhez képest (HR=0,78; 95% CI: 0,66–0,92; p=0,003). Multivariáns analízisnél a normál testtömeg indexű betegek 19%-kal magasabb összmortalitási rizikót mutattak a túlsúlyos és obez betegekhez képest (HR=1,19; 95% CI: 1,03–1,38; p=0,02). Az ischémiás betegekben nem volt megfigyelhető túlélési előny túlsúlyos és obez betegekben (HR=0,94; 95% CI: 0,78–1,13; p=0,51), ahogyan diabéteszes betegekben sem (HR=0,85; 95% CI: 0,66–1,10; p=0,20). A periprocedurális szövődmények hasonló arányban fordultak elő. Minden betegcsoportban szignifikáns LVEF javulás látható (p<0,001). A reverz remodeling hasonló arányban fordult elő (p=0,75).

**Következtetés:** Az obezitás-paradoxon jelen volt a vizsgált populációban, annak ellenére, hogy a túlsúlyos és obez betegekben gyakrabban fordulnak elő kardiiovaszkuláris társbetegségek. A periprocedurális szövődmények hasonló arányban fordultak elő a betegcsoportokban, illetve hasonló echocardiográfiás válasz látható.

## The risk of obesity and the association of body mass index on all-cause mortality after cardiac resynchronization therapy

Eperke Dóra Merkel<sup>1</sup>, Anett Behon<sup>1</sup>, Richárd Masszi<sup>2</sup>, Walter Richard Schwertner<sup>2</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>2</sup>, Boglárka Veres<sup>2</sup>, István Osztheimer<sup>3</sup>, Roland Papp<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Annamária Kosztin<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Working group on heart failure, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** obesity, cardiac resynchronization therapy, all-cause mortality, BMI

**Aims:** Overweight patients have a higher risk for developing heart failure (HF), however, these patients tend to have a more favorable outcome, a phenomenon known as the obesity paradox. We aimed to investigate the risk of obesity and the association of body mass index (BMI) on all-cause mortality in candidates for cardiac resynchronization therapy (CRT).

**Methods:** We examined retrospectively 1585 patients undergoing CRT implantation at our clinic between 2000–2020. Patients were sorted into three groups: normal weight (BMI ≤24.9 kg/m<sup>2</sup>), overweight (BMI 25–29.9 kg/m<sup>2</sup>) and obese (BMI ≥30 kg/m<sup>2</sup>). The composite primary endpoint was all-cause mortality, heart transplantation or implantation of a left ventricular assist device. Survival was studied by log-rank and Cox regression analysis. We also assessed the rate of periprocedural complications and echocardiographic response.

**Results:** During the follow-up time, 973 (61%) reached our primary endpoint. Obese patients showed mortality benefit over normal-weighted patients (HR=0.78; 95% CI 0.66–0.92; p=0.003). BMI <25 patients showed a 19% higher risk of all-cause mortality than overweight and obese patients (HR=1.19; 95% CI 1.03–1.38; p=0.02) at multivariate analysis. The obesity paradox was not observed in diabetic patients (HR=0.85; 95% CI 0.66–1.10; p=0.20) nor in those with ischemic etiology (HR=0.94; 95% CI: 0.78–1.13; p=0.51).

Periprocedural complication rates did not differ in the three groups. In all patient groups, a significant improvement in LVEF at 6 months can be observed (p<0.001). No difference was seen in the proportion of developing reverse remodeling (p=0.75).

**Conclusion:** Despite having more comorbidities obese patients showed mortality benefit over normal-weighted patients proving, that the obesity paradox was present in our CRT patient cohort. Periprocedural complications did not occur more frequently in obese or overweight patients. The echocardiographic response did not vary across the patient groups.

## Kezdeti tapasztalataink a kardiális kontraktilitás modulációval: bal kamrai reverz remodeláció és javuló funkcionális státusz

Nagy László, Tóth Anna Zsófia, Sándorfi Gábor, Szabó Krisztina Mária, Kiss Alexandra, Csanádi Zoltán  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** CCM, reverz remodelling, szívelégtelenség

**Bevezetés:** A kardiális kontraktilitás moduláció (CCM) a kardiális reszinkronizációs kezelésre nem alkalmas, vagy arra nem reagáló szívelégtelen betegek esetén javíthatja a hosszú távú prognózist és az életminőséget.

**Célikritérius:** Szívelégtelen betegek echokardiográfiás paramétereiben és klinikai állapotában bekövetkező változások elemzése CCM kezelést követően.

**Módszer:** Vizsgálatunkba a klinikánkon 2021–2022 között CCM pacemaker implantált betegeket vontuk be. A CCM előtt minden esetben optimalizáltuk a szívelégtelenség gyógyszeres kezelését, továbbá primer prevenció ICD implantációt végeztünk. A beavatkozás előtt és azt követően 6 hónappal 2 dimenziós echocardiographiával mértük a szív kontraktilis funkció paramétereit (balkamra és jobbkamra funkció, szívüreg átmérők és volumenek, mitrális regurgitáció), vizsgáltuk az NT-proBNP szintet és rögzítettük a szívelégtelenség funkcionális stádiumát (NYHA).

**Eredmények:** Összesen hét beteg esetében (életkor:  $63,7 \pm 6,8$  év; QRS idő  $108 \pm 25$  msec; iszkémiás etiológia: 4 fő) ültettünk CCM pacemakert. A beavatkozás előttihez képest a 6 hónappal később mért bal kamrai echocardiográfiás paraméterek szignifikáns ( $p < 0,05$ ) javulás mutattak: BK EF:  $30,1 \pm 4,7\%$  vs.  $35,4 \pm 7,2\%$ ; verőtérfogat:  $48,7 \pm 8$  ml vs.  $57,6 \pm 13,5$  ml. A jobbkamra funkció paramétereiben, üregi átmérőkben és volumenekben szignifikáns változás nem volt. A betegek NYHA stádiuma az implantációt követően szignifikánsan javult (69% NYHA III és 21% NYHA II CCM előtt vs. 69% NYHA II és 21% NYHA I CCM után;  $p < 0,01$ ). Az NT-proBNP szint nem szignifikáns mértékben csökkent CCM kezelés hatására ( $1387 \pm 723$  ng/ml vs.  $1006 \pm 546$  ng/ml;  $p = 0,09$ ). A mitrális regurgitatio mértékében nem találtunk szignifikáns változást ( $p = 0,21$ ).

**Következtetés:** Kezdeti tapasztalataink alapján a CCM kezelés bal kamrai reverz remodelációt eredményez és javítja a funkcionális státuszt az optimális farmakoterápiára ellenére előrehaladott szívelégtelenség panaszokkal bíró, reszinkronizációra nem alkalmas betegekben.

## Initial experience with cardiac contractility modulation: Left ventricular reverse remodeling and improvement in functional class

László Nagy, Anna Zsófia Tóth, Gábor Sándorfi, Krisztina Mária Szabó, Alexandra Kiss, Zoltán Csanádi  
Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** CCM, reverse remodeling, heart failure

**Introduction:** Cardiac contractility modulation (CCM) may improve the long-term prognosis and quality of life in patients with advanced heart failure (HF) who are not eligible for cardiac resynchronisation therapy (CRT), or not responding to CRT.

**Aims:** Changes in the echocardiographic and clinical parameters of HF patients after CCM were herein investigated.

**Methods:** HF patients with CCM pacemaker implantation were enrolled between 2021–22. Previously, those underwent implantable cardiac defibrillator (ICD) implantation because of primary prevention and the evidence-based therapy of HF was optimized. Before and six months after CCM, echocardiographic parameters (left and right ventricular function, diameters and volumes of the heart chambers, mitral regurgitation), NT-proBNP levels and functional class (NYHA) were determined.

**Results:** Between 2021–2022, CCM was implanted in 7 HF patients (age  $63.7 \pm 6.8$  years, QRS duration:  $108 \pm 25$  msec, ischaemic etiology for 4 patients). Six months after the implantation, the left ventricular ejection fraction (before CCM:  $30.1 \pm 4.7\%$  vs.  $35.4 \pm 7.2\%$  after CCM,  $P < 0.05$ ) and the stroke volume (before CCM:  $48.7 \pm 8$  ml vs.  $57.6 \pm 13.5$  ml after CCM,  $P < 0.05$ ) was significantly increased. NYHA class significantly improved 6 months after the implantation compared to the baseline (69% NYHA III vs. 21% NYHA II before CCM and 69% NYHA II vs. 21% NYHA I after CCM;  $P < 0.01$ ). CCM treatment resulted in a non-significant decrease in the NT-proBNP levels (before CCM:  $1387 \pm 723$  ng/ml vs.  $1006 \pm 546$  ng/ml after CCM;  $P = 0.09$ ). Right ventricular function, diameters and volumes of the heart chambers were not affected significantly by CCM. No significant decrease was found in the mitral regurgitation after CCM ( $P = 0,21$ ).

**Conclusion:** CCM treatment resulted in reverse cardiac remodelling improving the LV function and the quality of life in those HF patients with advanced HF symptoms despite of the optimized medical treatment not eligible for resynchronisation therapy.



## Responderitás előrejelzése kardiális reszinkronizációs terápiára csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen betegekben új myocardial work analízis segítségével Egycentrumos pilot vizsgálat

Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Ságny László<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** *cardialis reszinkronizáció, echokardiográfia, myocardial work, HFrEF*

**Bevezetés:** A kardiális reszinkronizációs terápia (CRT) a legfontosabb eszközös kezelési lehetőség a csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenségben (HFrEF) szenvedő betegek számára, azonban a CRT egyik legjelentősebb korlátja nem változott az elmúlt évtizedben: a betegek körülbelül 30%-a nem reagál a kezelésre. Az elmúlt néhány évben robbanásszerű fejlődés ment végbe az echokardiográfia, a strain imaging és újabban a myocardial work analízis területén, amely új távlatokat nyitott meg. Jelen tanulmány célja annak vizsgálata volt, hogy az új echokardiográfias paraméterek előre jelezhetik-e a CRT responderitást.

**Anyagok és módszerek:** A jelen vizsgálatban 31 HFrEF-beteg vett részt, akik CRT implantációban részesültek (átlagélekor: 63,6 ± 12,9 év, 25 férfi). Valamennyi beteg teljes kétdimenziós (2D) Doppler echokardiográfián esett át, amely 2D strain méréssel és myocardial work analízissel került kiegészítésre. A CRT responderitás kritériuma a végszisztolés térfogat csökkenése (legalább 15%) és a bal kamrai ejekciós frakció növekedése (legalább 10%) volt 6 hónap után.

**Eredmények:** A CRT nonresponderok aránya 6 hónap után 26% volt. A standard echokardiográfias paraméterek nem különböztek szignifikánsan a responderok és a nonresponderok között. A global myocardial work index (GWI); 674 ± 260 Hgmm% vs. 432 ± 185 Hgmm%, p=0,02) és a global constructive work (GCW; 1122 ± 357 Hgmm% vs. 789 ± 204 Hgmm%, p=0,02) különbözött szignifikánsan a csoportok között. Továbbá a receiver operating characteristic curve analízis igazolta, hogy a GWI (cutoff: 459 Hgmm%, szenzitivitás: 82%, specificitás: 63%, AUC: 0,78, p=0,02) és a GCW (cutoff: 829 Hgmm%, szenzitivitás: 77%, specificitás: 63%, AUC: 0,77, p=0,02) képes volt 6 hónappal a responderitás előrejelzésére.

**Következtetés:** Centrumunk tapasztalati alapján az új echokardiográfias technikák, mint például a myocardial work analízis, a jövőben hasznosnak bizonyulhatnak a CRT responderitás előrejelzésében.

## Predicting responderity for cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure with reduced ejection fraction using novel myocardial work analysis: A single center pilot study

Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>, Attila Benák<sup>2</sup>, László Ságny<sup>2</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** *cardiac resynchronization, echocardiography, myocardial work, HFrEF*

**Introduction:** Cardiac resynchronization therapy (CRT) is the most important device option for patients with reduced ejection fraction heart failure (HFrEF), however one of the most significant limitation of CRT has not changed in the last decade: around 30% of patients are nonresponders to the treatment. In the last few years, there has been an explosive development in the field of echocardiography, strain imaging and, more recently, myocardial work analysis, that have opened up new horizons.

The purpose of the present study was to investigate whether new echocardiographic parameters can predict CRT responderity.

**Methods:** The present study consisted of 31 HFrEF patients receiving CRT (mean age: 63.6 ± 12.9 years, 25 males). All subjects have undergone complete two-dimensional (2D) Doppler echocardiography extended with 2D strain imaging and myocardial work analysis. Responderity for CRT has been identified as a composite of end-systolic volume reduction (at least 15%) and left ventricular ejection fraction increase (at least 10%) at 6 months.

**Results:** Overall CRT nonresponderity at 6 months was 26%. Standard echocardiographic parameters were not significantly different between responders and non-responders. Global myocardial work index (GWI; 674 ± 260 mmHgmm% vs. 432 ± 185 mmHgmm%, p=0.02) and global constructive myocardial work (GCW; 1122 ± 357 mmHgmm% vs. 789 ± 204 mmHgmm%, p=0.02) differed significantly between groups. Moreover, receiver operating characteristic curve analysis proved, that GWI (cutoff: 459 mmHgmm%, sensitivity: 82%, specificity: 63%, AUC: 0.78, p=0.02) and GCW (cutoff: 829 mmHgmm%, sensitivity: 77%, specificity: 63%, AUC: 0.77, p=0.02) could predict responderity at 6 months.

**Conclusions:** Based on our single center experience, emerging, novel echocardiographic techniques such as myocardial work analysis could prove useful in the future for predicting CRT responderity.

## Az egy éven belüli hospitalizáció prognosztikus értéke reszinkronizációs terápiára nonresponder és primer prevenció ICD implantáció utáni szívelégtelen betegekben

Tóth Anna Zsófia, Nagy László, Rácz Vivien, Szuromi Lilla, Szabó Krisztina Mária, Sándorfi Gábor, Csanádi Zoltán

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** CRT nonresponder, hospitalizáció, ICD

**Bevezetés:** Szívelégtelen (SZE) betegek esetén a kardialis reszinkronizációs terápia (CRT) és az ICD kezelés hatékonysága ismert, de kevés adat van a beültetést követő egy éven belüli hospitalizáció prognosztikai értékéről.

**Célkitűzés:** Az egy éven belüli SZE és ICD sokk miatti hospitalizáció prediktív értékének vizsgálata a túlélésre CRT-D nonresponder (CRT-D NR) és SZE miatt primer prevenció ICD beültetett betegekben.

**Módszer:** Vizsgálatunkba 2010–2019 között defibrillátor funkcióval is rendelkező CRT-D NR és ICD implantált betegekbe vontunk be. CRT-D NR-nek tekintjük azokat, akik ejekciós frakciója (EF) <10%-ot javult 12 hónappal az implantáció után. A CRT-D NR és ICD csoportot is két-két alcsoportra osztottuk aszerint, hogy a beavatkozás után egy éven belül történt-e SZE vagy ICD sokk miatti hospitalizáció. Vizsgáltuk az alcsoportok hosszútávú prognózisát, ahol primer végpontnak a bármely okból bekövetkező halálózást vagy szívtranszplantációt tekintettük.

**Eredmény:** 148 CRT-D NR és 219 ICD implantált beteg adatait elemeztük, az utánkövetés 44,1±2,5 és 47,3±2,2 hónap volt. A preoperatív EF szignifikánsan alacsonyabb volt az ICD csoporton belül a CRT-D NR betegekhez képest (25,2±0,3% vs 27,3±0,4%; p=0,0001). Az egy éven belüli hospitalizáció szignifikánsan csökkent túléléssel társult mind a CRT-D NR (30,8 vs. 75,4 hónap; p<0,0001), mind az ICD (35,5 vs. 102,1 hónap; p<0,0001) csoportban. Mind egy éven belüli hospitalizáció esetén, mind annak hiányában a CRT-D NR versus ICD csoportok túlélése hasonló volt (p=0,08, és p=0,16).

**Következtetés:** Mind CRT-D NR, mind primer prevenció ICD beültetésen átesett betegéknél az implantáció után SZE és ICD sokk miatti egy éven belüli kórházi kezelés a mortalitás prediktora. Ennek megfelelő betegvezetés és a terápia intenzifikálása indokolt ebben a különösen rossz prognózisú kohorszban.

## Prognostic value of hospitalization within one-year post-implantation in non-responders to cardiac resynchronization and in heart failure patients after ICD implantation for primary prevention

Anna Zsófia Tóth, László Nagy, Vivien Rácz, Lilla Szuromi, Krisztina Mária Szabó, Gábor Sándorfi, Zoltán Csanádi

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** CRT nonresponder, hospitalization, ICD

**Introduction:** Cardiac resynchronisation therapy (CRT) and primary prevention ICD implantation in heart failure (HF) patients may improve the clinical outcome, but less is known about the prognostic value of the hospitalizations 1-year post-implantation.

**Aims:** We investigated the prognostic value of hospitalizations because of HF or ICD shock within 1-year after implantation on the long-term prognosis of CRTD-NR and HF patients treated with ICD for primary prevention.

**Methods:** NR status was defined as <10% improvement in the left ventricular ejection fraction (LV EF) 12 months post-implantation. CRTD-NRs and those with primary ICD implantation were identified in our database between 2010 and 2019. Both CRTD-NR and ICD groups were further categorized, whether hospitalisation because of HF or ICD shock occurred within 1-year after the intervention. Then, we compared the long-term prognosis of the subgroups when the primary endpoint was the all-cause mortality or heart transplantation.

**Results:** 148 CRTD-NR and 219 ICD patients were identified (follow-up: 44.1±2.5 and 47.3±2.2 months). Baseline LV EF was higher for the CRTD-NR group than for the ICD group (EF=27.3±0.4% vs. 25.2±0.3%; p=0.0001). No hospitalization within 1-year was associated with better long-term survival in CRTD-NRs (75.4 months vs. 30.8 months, p<0.0001) as well as in ICD patients (102.1 months vs. 35.5 months; p<0.0001) when compared to those of hospitalized. There was no significant difference between the prognosis of CRTD-NR and ICD groups independently of the hospitalisation within 1-year post-implantation (p=0.08 and p=0.16).

**Conclusion:** In CRTD-NR and primary prevention ICD patients, hospitalisation because of HF and ICD shock was predictive for worse long-term outcome. The poor prognosis of these patients should have implications for timely decision regarding all therapeutic measures currently available for the management of HF.

## A nyomásterhelés és a volumenterhelés által kiváltott krónikus szívelégtelenségben jellegzetes bal kamrai proteomikai változások figyelhetők meg

Bálint Tímea<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Sebészeti Patológiai Intézet, Transzlációs Proteomikai Laboratórium, Freiburg, Németország

**Kulcsszavak:** nyomásterhelés, volumenterhelés, proteomika, patkánymodell

**Bevezetés:** Az idült nyomás- illetve volumenterhelés bizonyítottan eltérő funkcionális és szerkezeti változásokat idéz elő a bal kamrai (BK) szívizomban. Ugyanakkor az eltérő szívelégtelenség (SZE) fenotípusok hátterében álló proteomikai változások kevésbé ismertek. Jelen vizsgálatunkban proteomikai elemzést végeztünk a nyomás- és volumenterhelés által kiváltott SZE kisállatmodelljeiből származó BK-i szívizom mintákon.

**Módszerek:** A nyomásterhelést az aortaív beszűkítésével (transverse aortic constriction, TAC) érték el. A volumenterhelést aortocavalis fistula képzésével (ACF) biztosítottuk. A kontroll csoportokat áloperált állatok alkották. Nyomás-térfogat (P-V) analízissel, echokardiográfiával, szövettannal és kvantitatív real-time PCR-rel hasonlítottuk össze a két fenotípust. A miokardiális fehérjék expressziós mintázatát bottom-up exploratív proteomikai analízissel vizsgáltuk, majd differenciális expressziós és géntonológiai dúsítási elemzést (GO:BP) végeztünk.

**Eredmények:** A TAC csoportban jelentős BK-i falvastagodással járó koncentrikus hipertrófiát (BKH), fokozott intersticiális fibrózist valamint diasztolés diszfunkciót figyeltünk meg. Az ACF csoportot a volumen terhelésre jellemző BK-i dilatációval járó excentrikus BKH, mérsékelt fibrózis és csökkent BK-i kontraktilitás jellemezte. A proteomikai analízis során azonosított 4691 fehérje közül 1404 és 913 szintje emelkedett, míg 1359 és 886 csökkent a TAC és ACF csoportokban a megfelelő kontroll csoportokhoz képest. A GO:BP analízis segítségével a TAC modellben megfigyeltük a mitokondriális folyamatok csökkenését, továbbá az aktin fokozott citoskeletonná szerveződését. Ezzel szemben az ACF-modellben csökkent mértékű zsírsav-oxidációt, valamint fokozott endocitózist és immunválaszt észleltünk.

**Következtetés:** A nyomás- és volumenterhelés által kiváltott szívelégtelenségben tehát nem csak eltérő funkcionális és szerkezeti remodeling jellemző, hanem eltérő BK-i proteomikai mintázat is. NKFIH K134939 (R.T.).

## Pressure overload and volume overload-induced chronic heart failure are associated with characteristic left ventricular myocardial proteomic alterations

Tímea Bálint<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Dávid Nagy<sup>1</sup>, Oliver Schilling<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs University, Institute for Surgical Pathology, Translational Proteomics Laboratory, Freiburg, Germany

**Keywords:** pressure overload, volume overload, proteomics, rat model

**Introduction:** Chronic pressure overload (PO) and volume overload (VO) evoke characteristically different functional and structural alterations in the myocardium. However, the proteomic changes underlying the distinct heart failure (HF) phenotypes are less well known. In the present study, we performed proteomic analysis on LV myocardial samples from small animal models of PO- and VO-induced end-stage heart failure (HF).

**Methods:** PO-induced HF was evoked by transverse aortic constriction (TAC). VO-induced HF was established by creating an aortocaval fistula (ACF). Sham operated animals served as controls. Pressure-volume (P-V) analysis, echocardiography, histology and quantitative real-time PCR were performed to compare the two HF models. The expression pattern of myocardial proteins was investigated by bottom-up exploratory proteomic analysis, followed by differential expression and gene ontology enrichment analysis (GO:BP).

**Results:** The TAC model was associated with massive wall thickening, concentric LV hypertrophy (LVH), marked interstitial fibrosis and diastolic dysfunction. In contrast, the ACF model was predominantly characterized by LV dilatation, eccentric LVH, moderate fibrosis and severely reduced LV contractility. Proteomic analysis revealed that out of the 4691 identified and quantified proteins, 1404 and 913 have shown upregulation, while 1359 and 886 downregulation in the TAC and ACF groups compared to their corresponding sham groups. Using the GO:BP analysis, we observed the downregulation of mitochondrion organization, as well as the upregulation of actin cytoskeleton organization in the TAC model. In contrast, the ACF model was associated with downregulation of fatty acid oxidation and upregulation of endocytosis, and immune response.

**Conclusion:** PO and VO-induced advanced HF is not only characterized by different functional and structural remodeling, but also by a distinct LV proteomic pattern.

**Funding:** NKFIH K134939 (to T.R.).



## A BGP-15 kezelés hatása a szívfunkcióra bleomycin indukálta jobb szívfél elégtelenség modellben

Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Ördög Katalin<sup>2</sup>, Bruszt Kitti<sup>2</sup>, Tóth Szilárd<sup>2</sup>, Deres László<sup>2</sup>, Gallyas Ferenc<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Soós Szilvia<sup>4</sup>, Halmosi Róbert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Pécs, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pulmonológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** BGP-15, bleomycin, idiopátiás tüdőfibrózis, szívelégtelenség

**Bevezetés:** Az idiopátiás tüdőfibrózis (IPF) egy krónikus, progresszív, parenchymás tüdőbetegség, amelynek átlagos túlélése 3-5 év a diagnózist követően. A pulmonális hipertónia és a jobb szívfél elégtelenség az IPF nagyon súlyos szövődésményei, és jelentősen hozzájárulnak annak morbiditáshoz és mortalitáshoz. Korábbi eredményeink alapján a BGP-15 kezelés hatékonyan mérsékli a hipertónia indukálta szívelégtelenség kialakulását. E védőhatás hátterében a prosurvival jelátviteli faktorok fokozott foszforilációja, a maladaptív remodelingben szerepet játszó faktorok gátlása és a fibrózis mérséklése is szerepet játszott. Ezen hatások alapján a BGP-15 molekula ígéretes jelölt lehet az IPF terápiájában.

**Módszerek:** C57BL/6 egereken bleomycin adásával (8x0,8 U i.p.) tüdőfibrózist indukáltunk, mely jobb szívfél elégtelenséghez vezet. Az állatok BGP-15 (15 mg/ttkg/nap) kezelése és a gravimetriai monitorozás 6 hétig zajlott. A szívfunkciót echokardiográfiával vizsgáltuk. A fibrotikus területek kiterjedését a szövettani mintákon Picrosirius vörös festéssel határoztuk meg.

**Eredmények:** A gravimetriás paraméterek (kamra/testtömeg, tüdő/testtömeg) a BGP-15 kezelt csoportban szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyultak a kezeletlen csoporthoz képest ( $p < 0,05$ ). A jobbkamra-funkciót és struktúráját jellemző egyes echokardiográfiás paraméterek (TAPSE, PAT/PET, RVOT) a kontroll csoporthoz képest szignifikánsan romlottak a bleomycin hatására ( $p < 0,01$ ). A BGP-15 kezelés képes volt ezt a romlást jelentős mértékben visszacsorítani ( $p < 0,05$ ). A balkamra-funkciót jellemző paraméterekben (EF%, E/e') a kezeletlen és a kezelt csoport között nem volt szignifikáns eltérés. A kezeletlen csoportban jelentős fokú intersticiális kollagén depozíció is látható volt az állatok jobb kamrájában, melyet a BGP-15 kezelés csökkentett.

**Következtetés:** A BGP-15 kezelés javította a jobbkamra-funkciót bleomycin indukálta jobb szívfél elégtelenségben a fibrózis mérséklésével.

**Támogatás:** TKP2021-EGA-17

## The effect of BGP-15 treatment on heart function in a bleomycin-induced right-sided heart failure model

Orsolya Horváth<sup>1</sup>, Katalin Ördög<sup>2</sup>, Kitti Bruszt<sup>2</sup>, Szilárd Tóth<sup>2</sup>, László Deres<sup>2</sup>, Ferenc Gallyas<sup>3</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, Szilvia Soós<sup>4</sup>, Róbert Halmosi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szentágotthai Research Centre, University of Pécs, Pécs

<sup>2</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, Department of Biochemistry and Medical Chemistry, Pécs

<sup>4</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Pulmonology, Pécs

**Keywords:** BGP-15, bleomycin, idiopathic pulmonary fibrosis, heart failure

**Introduction:** Idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) is a chronic, progressive parenchymal lung disease with an average survival of 3-5 years after making the diagnosis. Pulmonary hypertension and right-sided heart failure are very serious consequences of IPF and contribute significantly to the morbidity and mortality. Our previous Results showed that BGP-15 treatment moderates hypertension-induced heart failure. Increased phosphorylation of prosurvival signalling factors, inhibition of remodelling factors and the mitigated fibrosis have central role in the background of this protective effect. Therefore, BGP-15 could be a promising candidate for the treatment of IPF.

**Methods:** IPF was induced in C57BL/6 mice by administering bleomycin (8x0.8 U i.p.), which leads to right-sided heart failure. The animals were treated with BGP-15 (15 mg/kg/day) and gravimetric monitoring took place for 6 weeks as well. Cardiac function was assessed by echocardiography. The histological samples were stained with Picrosirius red to show fibrotic areas.

**Results:** The gravimetric parameters (ventricle/body weight, lungs/body weight) in the BGP-15 treated group were significantly lower compared to the untreated group ( $p < 0,05$ ). The echocardiographic parameters of the right ventricular function and structure (PAT/PET, TAPSE, RVOT) significantly worsened in bleomycin group compared to the control group ( $p < 0,01$ ). BGP-15 treatment was able to decrease this deterioration significantly ( $p < 0,05$ ). There was no significant difference between the groups regarding left ventricle function (EF%, E/e'). In the non-treated group, marked interstitial collagen deposition could be observed in the right ventricle, which was extensively reduced by BGP-15 treatment.

**Conclusion:** BGP-15 treatment improved the right ventricular function in a bleomycin-induced right-sided heart failure model via inhibiting myocardial fibrosis.

**Funding:** TKP2021-EGA-17

## Az inflammaszóma rendszer aktivitásának karakterizációja balszívfél-elégtelenség indukálta jobb kamrai szívelégtelenségben

Nagy Dávid<sup>1</sup>, Gulyás-Onódi Zsófia<sup>2</sup>, Bálint Tímea<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Ferdinandy Péter<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, jobbkamra-elégtelenség, fokozott nyomásterhelés, inflammaszóma

**Bevezetés:** A gyulladásszabályozó mediátorok kóros és progresszív szerepe egyaránt ismert szívelégtelenségben (SZE). A gyulladásszabályozó mediátorok fontos szabályozói az inflammaszóma. Az elmúlt évek kísérletes eredményei igazolták, hogy az inflammaszóma szerepet játszik az SZE különböző formáinak kialakulásában. A jobb kamra (JK) elégtelenség leggyakoribb formájában, a balszívfél-elégtelenség indukálta JK-i SZE-ben viszont még nem született az inflammaszóma aktivitását karakterizáló tanulmány.

**Célkütyűzés:** Az inflammaszóma-komponensek expressziójának vizsgálatát tűztük ki célul a bal kamrai (BK) SZE által kiváltott JK-elégtelenség patkánymodelljében.

**Módszerek:** Az aortaív műtéti beszüktetésével SZE-et indukáltunk patkányokban. A klinikai tünetek alapján dekompenzált, JK-elégtelenséggel rendelkező egyedeket vizsgáltunk tovább. Áloperált patkányokat használtunk kontrollként. JK-, BK- és tüdőszövetből ezután Western blot analízissel mértük meg az inflammaszóma-rendszer egyes fehérjéinek expresszióját (NLRP3 – NLR family pyrin domain containing 3, NLRC4 – NLR family CARD domain containing protein 4, AIM2 – absent in melanoma 2, gasdermin D, IL-1 $\beta$  – interleukin-1 $\beta$ ).

**Eredmények:** A vizsgált inflammaszóma-markerek expressziója a szívizomban növekvő tendenciát mutatott a kontrollokhoz képest. Az NLRC4, AIM2 és gasdermin D fehérjék expressziója a JK-ban szignifikáns, a BK-nál nagyobb mértékben emelkedtek. Az IL-1 $\beta$  expresszió mindkét kamrában jelentős mértékben növekedett. A tüdőben érdekes módon az NLRP3, AIM2 és IL-1 $\beta$  fokozott kifejeződése volt detektálható a SZE állatokban, míg az NLRC4 és gasdermin D markerek nem mutattak szignifikáns eltérést.

**Következtetések:** Súlyos, JK-elégtelenséggel járó balszívfél-elégtelenségben az inflammaszóma-komponensek fokozott expressziója figyelhető meg. A JK-, BK- és tüdőszövetben viszont különböző markerek aktiválódnak, melyek kóreltani szerepének vizsgálatára további kutatások szükségesek.

**Támogatás:** NKFIH K134939 (Prof. Dr. Radovits Tamás)

## Characterization of inflammasome activity in left ventricular dysfunction-induced right ventricular heart failure

Dávid Nagy<sup>1</sup>, Zsófia Gulyás-Onódi<sup>2</sup>, Tímea Bálint<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Péter Ferdinandy<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Zoltán Varga<sup>4</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

**Keywords:** heart failure, right ventricular failure, pressure overload, inflammasome

**Introduction:** Inflammatory mediators are known prognostic and pathophysiological factors in heart failure (HF). Inflammasomes are important regulators of the secretion of inflammatory mediators. There is accumulating evidence on the role of inflammasomes in the aetiology of different HF forms. Yet, there is no comprehensive study characterizing the inflammasome expression in right ventricular (RV) HF induced by the dysfunction of the left ventricle (LV).

**Goals:** Hence, we aimed to examine the inflammasome components activated in a rat model of LV dysfunction-induced RV HF.

**Methods:** Transverse aortic constriction was performed in rats to create pressure overload of the LV and consequential HF. We selected decompensated animals presenting clinical signs of RV HF. Sham-operated rats served as controls. Then we measured the expression levels of various inflammasome markers in the LV, RV and lung tissue using Western blot (NLRP3 – NLR family pyrin domain containing 3, NLRC4 – NLR family CARD domain containing protein 4, AIM2 – absent in melanoma 2, gasdermin D, IL-1 $\beta$  – interleukin-1 $\beta$ ).

**Results:** The cardiac expressions of inflammasomal components showed overall increasing tendency in HF. NLRC4, AIM2 and gasdermin D were found to be significantly overexpressed in the failing RV. IL-1 $\beta$  levels were elevated in both ventricles significantly. In lung tissue however, the NLRP3, AIM2 and IL-1 $\beta$  expressions increased, while NLRC4 and gasdermin D showed no significant difference compared to the controls.

**Conclusions:** Severe LV dysfunction-evoked RV HF is associated with the overexpression of inflammasome components. In the LV, RV and lung tissues however, different pathways of inflammasomes are activated. Further investigations are required to uncover the pathophysiological background of this phenomenon.

**Funding:** NKFIH K134939 (to Tamás Radovits MD, PhD)

## A kolhicin hatásának vizsgálata pulmonális artériás hipertóniára patkány modellben

Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>2</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>1</sup>, Kovács Krisztina<sup>3</sup>, Gallyas Ferenc<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>, Czopf László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<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 nyomástürelhelés állnak. A monokrotalin egy pirrolizidin alkaloid, amely a májban metabolizálódva gyulladásozó folyamatokat indukálva alakítja ki a PAH-ot patkányokban. A kolhicin egy jól ismert terápiás szer a köszvény és a pericarditis kezelésében, azonban az utóbbi években a kardiopulmonális prevenció hatékonysága is vizsgálatok tárgyát képezi.

**Módszerek:** A PAH kiváltása 8 hetes hím WKY állatoknál egyszeri subcutan 60mg/ ttkg dózisu monokrotalin injekcióval történt. Az MCT injekció utáni 14. naptól az állatok 2 hétig heti háromszor 0,5 mg/ ttkg intraperitonealis kolhicin kezelésben részesültek. A vizsgálat elején és végén echokardiográfiás vizsgálat történt, emellett szövettani preparátumokat készítettünk az állatok jobb kamrájából. Western-blot segítségével pedig a remodelingben résztvevő fehérjék expressziós és foszforilációs szintjét vizsgáltuk.

**Eredmények:** A kamra/testtömeg arány a kolhicinnel kezelt csoportban szignifikánsan csökkent az MCT csoportéhoz képest ( $p < 0,01$ ). Az echokardiográfiás eredmények közül a balkamra-funkciót jellemző EF% és E/e' hányados nem változott jelentősen a csoportok között a kezelés során. A jobb kamrai funkcióra utaló TAPSE és PAT értékek azonban javultak a kolhicin kezelés hatására ( $p < 0,05$ ) PAH-ban. A fibrózis és az annak mediálásában szerepet játszó TGF $\beta$  szintje jelentősen csökkent a kolhicin kezelés következtében ( $p < 0,05$ ). A prosurvival faktorok (ERK1/2, Akt1, GSK3 $\beta$ ) foszforilációja pedig nőtt az MCT+C csoportban ( $p < 0,01$ ) az MCT csoportéhoz képest. Következtetés: A kolhicin kezelés javította a jobbkamra funkciót PAH modellben. Ennek hátterében a kollagén depozíció csökkenése volt igazolható.

**Támogatás:** TKP-2021-EGA-17, ÚNKP-22-3-II-PTE-1448

## Effect of colchicine treatment on pulmonary arterial hypertension in a rat model

Katalin Ördög<sup>1</sup>, Orsolya Horváth<sup>2</sup>, Szilárd Tóth<sup>1</sup>, Kitti Bruszt<sup>1</sup>, Tamás Habon<sup>1</sup>, Krisztina Kovács<sup>3</sup>, Ferenc Gallyas<sup>3</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, László Deres<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>, László Czopf<sup>1</sup>

<sup>1</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Szentágotthai Research Centre, University of Pécs, Pécs

<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. Monocrotaline, a pyrrolizidine alkaloid, is metabolized in liver and induces inflammatory processes, which can cause PAH in rats. Colchicine, a well-known compound having role in the treatment of gout and pericarditis, became a subject of recent investigations regarding its efficacy for cardiopulmonary prevention.

**Methods:** A single subcutaneous injection of 60 mg/kg monocrotaline was administered to 8-week-old male Wistar rats to induce PAH. From the 14<sup>th</sup> day after MCT injection the MCT+C group was treated with intraperitoneal injection of 0.5 mg/kg colchicine three times a week for 14 days. Echocardiographic examinations were performed during the study. Histological preparations were made from the right ventricle. The expression and phosphorylation levels of the proteins involved in the remodeling were examined using Western blot.

**Results:** The VW/BW ratio in the colchicine-treated group was significantly reduced compared to the MCT group ( $p < 0.01$ ). Echocardiographic parameters, EF% and E/e' ratio – characterizing the left ventricular function – did not differ considerably between the groups during the treatment. The TAPSE and PAT values characterizing right ventricular function improved in the MCT+C group ( $p < 0.05$ ). Collagen deposition and TGF $\beta$  level were significantly reduced by colchicine ( $p < 0.05$ ) in PAH animals. The phosphorylation of prosurvival signaling factors (ERK1/2, Akt1, GSK3 $\beta$ ) was significantly increased in the MCT+C group ( $p < 0.01$ ) compared to the MCT group.

**Conclusion:** Colchicine treatment improved the right ventricular function in PAH model. In the background of this phenomenon a reduction in the interstitial collagen deposition could be proved.

**Funding:** TKP-2021-EGA-17, ÚNKP-22-3-II-PTE-1448

## Az új típusú kardiális miozin aktivátor, a danicamtiv szisztolés és diasztolés funkcióra kifejtett hatásának vizsgálata *in vitro* és *in vivo*

Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Sárkány Fruzsina<sup>1</sup>, Kovács Máté Balázs<sup>1</sup>, Juhász Béla<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>4</sup>, Nánási Péter Pál<sup>4</sup>, Édes István<sup>5</sup>, Csanádi Zoltán<sup>5</sup>, Szilvássy Zoltán<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>, Prikosz Dániel<sup>2</sup>, Borbély Attila<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** pozitív inotrópia, miozin aktivátor, danicamtiv, HFrEF

**Bevezetés:** A csökkent ejekciós frakcióval (EF) járó szívelégtelenség egyik lehetséges kezelési módja a szívizom kontraktilitás fokozása. A danicamtiv (DAN) egy új kardiális inotróp aktivátor, mely képes a kontraktilitás növelésére.

**Célkitűzés:** A DAN szisztolés és diasztolés funkcióra kifejtett hatásainak karakterizálása *in vitro* izolált szívizomsejteken és *in vivo* patkánymodellben.

**Módszerek:** Enzimatikusan izolált bal kamrai szívizomsejteken *in vitro* vizsgáltuk a DAN (0.01–2 μM) hatásait a szarkomerhossz rövidülésre és Ca<sup>2+</sup> tranzienstre téringertést követően. *In vivo* patkánymodellben a DAN-ot (2 mg/ttk) intravenásan alkalmaztuk, folyamatos EKG monitorozás mellett, a szisztolés és diasztolés funkció jellemzésére echocardiográfiát végeztünk.

**Eredmények:** *In vitro* a DAN csökkentette mind a diasztolés és a szisztolés szarkomerhosszat. A kontrakció időtartama, a maximális kontrakcióig eltelt idő egyaránt jelentősen megnyúlt, miközben a kontrakció és a relaxáció kinetikája szignifikánsan lelassult. A DAN nem befolyásolta az intracelluláris Ca<sup>2+</sup> szintet. A DAN hatására a végszisztolés átmérő jelentősen csökkent, a végdiasztolés átmérő ugyanakkor nem változott. A bal kamrai EF, a frakcionális rövidülés, a pulzustérfogat és a perctérfogat szignifikánsan növekedett, a bal kamrai strain is jelentősen javult. A szisztolés ideje és a szisztolés ejekciós idő nőtt, míg a diasztolés ideje csökkent. A korai (E) diasztolés transzmitrális áramlási sebesség csökkent, a késői (A) diasztolés transzmitrális áramlási sebesség viszont jelentősen növekedett, mely az E/A arány következményes csökkenését eredményezte. Az EKG monitorozás során ritmuszavar nem jelentkezett.

**Következtetés:** A DAN jelentősen fokozza a bal kamrai kontraktilitását proarritmias hatás nélkül. A szer pozitív inotróp hatása mellett diasztolés diszfunkció (DD) kialakulását figyeltük meg, melynek monitorozása elengedhetetlen a DAN jövőbeli klinikai alkalmazásakor.

## Investigation of the effects of novel cardiac myosin activator danicamtiv: Implications on systolic and diastolic function

Arnold Péter Ráduly<sup>1</sup>, Fruzsina Sárkány<sup>1</sup>, Máté Balázs Kovács<sup>1</sup>, Béla Juhász<sup>2</sup>, Balázs Horváth<sup>3</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>4</sup>, Péter Pál Nánási<sup>4</sup>, István Édes<sup>5</sup>, Zoltán Csanádi<sup>5</sup>, Zoltán Szilvássy<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Zoltán Papp<sup>1</sup>, Dániel Prikosz<sup>2</sup>, Attila Borbély<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

<sup>5</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** positive inotropy, myosin activator, danicamtiv, HFrEF

**Introduction:** Increasing myocardial contractility is a possible treatment for heart failure with reduced ejection fraction. Danicamtiv (DAN) is a novel cardiac myosin activator capable of augmenting left ventricular (LV) systolic function.

**Aims:** To characterize the effects of DAN on systolic and diastolic function *in vitro* and *in vivo*.

**Methods:** Enzymatically isolated LV cardiomyocytes were used for *in vitro* study after treatment with DAN (0.01–2 μM). Sarcomere length (SL) shortening and Ca<sup>2+</sup> transient were measured after field stimulation. *In vivo* experiments were performed using anesthetized rats, DAN (2 mg/kg) was administered intravenously parallel with continuous ECG monitoring. Systolic and diastolic LV function was assessed by echocardiography.

**Results:** DAN reduced both diastolic and systolic SL. Contraction duration and time to peak contraction were significantly prolonged, while the kinetics of contraction and relaxation were significantly slowed down. DAN did not affect intracellular Ca<sup>2+</sup> levels. End systolic diameter was significantly reduced by DAN, whereas end diastolic diameter remained unchanged. LV ejection fraction, fractional shortening, stroke volume and cardiac output increased significantly, and LV strain improved as well. Systolic duration time and systolic ejection time increased, whereas diastolic duration decreased. Early (E) diastolic transmitral velocity flow decreased, whereas late (A) transmitral diastolic velocity increased significantly, resulting in a concomitant decrease in the E/A ratio. No arrhythmia was observed during ECG monitoring.

**Conclusions:** DAN significantly improves LV contractility without proarrhythmic effects. Next to the positive inotropic effect of DAN, diastolic dysfunction (DD) developed. Monitoring of DD seems to be essential during the future clinical application of DAN.

## Az új generációs miozin inhibitor aficamten hatásainak vizsgálata kutya bal kamrai izolált szívizomsejtjein

Sárkány Fruzsina<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>4</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** negatív inotrópia, HCM, aficamten, miozin inhibitor

**Bevezetés:** A hypertrophiás cardiomyopathia (HCM) az egyik leggyakrabban előforduló örökletes szív-érrendszeri megbetegedés, mely a legjellemzőbb oka a hirtelen meghalálnak a fiatal felnőttek körében. A miozin inhibitorok a tüneti terápiától eltérően, a miozin motor közvetlen gátlása révén hivatottak csökkenteni a betegségre jellemző hiperkontraktilitást. Jelen vizsgálatunk középpontjában egy új generációs, szelektív miozin inhibitor, az aficamten állt.

**Célkitűzés:** Méréseinkkel fel kívántuk tájni az aficamten izolált szívizomsejtek kontraktilitására kifejtett hatásainak koncentrációfüggését.

**Módszerek:** Enzimatikusan izolált bal kamrai szívizomsejtek összehúzódásait és elernyvéseit Fura-2-AM, Ca<sup>2+</sup> szenzitív fluoreszcens festékkel történt feltöltést követően szobahőmérsékleten vizsgáltuk, miközben az aficamten koncentrációját széles tartományon belül változtattuk (0,1 – 1 µM). A szívizomsejtek kontrakcióit téringelésrel változtattuk ki (0,5 Hz), majd a szarkomerhossz rövidülését és az intracelluláris Ca<sup>2+</sup>-koncentráció változásait párhuzamosan rögzítettük.

**Eredmények:** A 0,5 Hz-es stimuláció mellett és 1 µM aficamten jelenlétében a szisztolés ejekciós idő (0,69±0,03 s vs. 0,40±0,06 s, p<0,05, n=26) lerövidült, miközben a kontrakció és a relaxáció kinetikája lelassult (0,96±0,10 µm/s vs. 0,22±0,10 µm/s, illetve 1,21±0,12 µm/s vs. 0,14±0,05 µm/s, p<0,05, n=26). 1 µM aficamten negatív inotróp hatását a frakcionált szarkomer rövidülés (13,54±0,85% vs. 2,12±0,66% p<0,05, n=26) csökkenése jellemezte. Az aficamten kezelés a legmagasabb alkalmazott koncentráció mellett sem járt az intracelluláris Ca<sup>2+</sup>-szint változásával.

**Következtetés:** Eredményeink alapján az aficamten negatív inotróp hatását a szisztolés ejekciós idő csökkenése, valamint a kinetikai paraméterek lassulása mellett kialakuló csökkent kontraktilis válasz révén fejti ki. Mindezek alapján a szelektív miozin gátlás ígéretes terápiás lehetőség lehet a HCM okozta hiperkontraktilitás mérséklésére.

## Effects of the next-generation myosin inhibitor aficamten on canine left ventricular isolated cardiomyocytes

Fruzsina Sárkány<sup>1</sup>, Arnold Péter Ráduly<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Attila Borbély<sup>2</sup>, Zoltán Csanádi<sup>2</sup>, Balázs Horváth<sup>3</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>4</sup>, Zoltán Papp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

**Keywords:** negative inotropy, HCM, aficamten, myosin inhibitor

**Introduction:** Hypertrophic cardiomyopathy (HCM) is one of the most common inherited cardiovascular diseases and the leading cause of sudden cardiac death in young adults. Myosin inhibitors, unlike symptomatic therapies, are used to reduce disease-specific hypercontractility by directly inhibiting the myosin motor. The present study is focused on aficamten, a next-generation selective myosin inhibitor.

**Aim:** The aim was to investigate the effects of aficamten and its concentration-dependency on contractility of isolated cardiomyocytes.

**Methods:** Enzymatically isolated left ventricular myocytes were loaded with Fura-2-AM Ca<sup>2+</sup> sensitive fluorescent dye. Contractions and relaxations were monitored at room temperature and exposed to a range of aficamten concentrations (0.1 - 1 µM). Cardiomyocyte contractions were induced by field excitation (0.5 Hz), while changes in sarcomere length and in intracellular Ca<sup>2+</sup> concentrations were monitored in parallel.

**Results:** In the presence of 1 µM aficamten systolic ejection time was shortened (0.69±0.03 s vs. 0.40±0.06 s, P<0.05, n=26), while the kinetics of contractions and relaxations were both decelerated (0.96±0.10 µm/s vs. 0.22±0.10 µm/s and 1.21±0.12 µm/s vs. 0.14±0.05 µm/s, P<0.05, n=26). The negative inotropic effect of 1 µM aficamten was characterized by a reduction in fractional shortening (13.54±0.85% vs. 2.12±0.66% P<0.05, n=26). Aficamten treatment was not associated with changes in intracellular Ca<sup>2+</sup> levels, regardless of the applied drug concentration.

**Conclusion:** Our results suggest that aficamten exerts its negative inotropic effect through the combination of shortened systolic ejection time and slowed contraction kinetics. These data support selective myosin inhibition as a potential therapeutic option to moderate HCM-induced hypercontractility.



## Új, potenciális gyógyszerterápiás pontok azonosítása volumenterhelés-indukálta bal kamrai hipertrofiában mikroRNS-mRNS bioinformatikai célpont predikcióval

Bencsik Péter<sup>1</sup>, Pósa Bence<sup>1</sup>, Gömöri Kamilla<sup>1</sup>, Szabados Tamara<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Váradi Barnabás<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>3</sup>, Leprán István<sup>1</sup>, Hamdani Nazha<sup>4</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem AÖK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, AÖK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Department of Cardiovascular Physiology, Ruhr University Bochum, Bochum, Germany

**Kulcsszavak:** volumen túlterhelés, bal kamrai excentrikus hipertrofia, mikroRNS, bioinformatikai target predikció

A volumen túlterhelés (VO) eredetű excentrikus szívhipertrofia okai között szerepel a mitrális és aorta billentyű elégtelenség, továbbá iszkémiához társuló szívizom remodelláció. Továbbra sincs direkt szívizmot célzó terápia a hipertrofiás folyamat megállítására vagy visszafordítására. Ezért jelen célunk volt transzkriptomikai és bioinformatikai módszerek segítségével új, a VO indukálta hipertrofia kialakulásában résztvevő molekulák azonosítása. Kísérletünk során 2 hónapos, hím Wistar patkányokban aorta-cavalis fistulával váltottunk ki volumen túlterhelést (VO), kontrollként (SO) áloperált állatokat használtunk. Funkcionális paramétereket ekokardiográfiával mértük a 4, illetve 8 hónapos utánkövetés végén. Teljes RNS-t, majd mikroRNS-t izoláltunk a bal kamrai mintákból deep szekvenálás analízis céljából. A mikroRNS-ek expressziós profiljának ismeretében online adatbázisok segítségével mikroRNS-mRNS target predikciót végeztünk és a több mint 4 megváltozott expressziójú mikroRNS kapcsolattal rendelkező mRNS-ek kerültek kiválasztásra biológiai validáláshoz.

Az excentrikus hipertrofia kialakulását igazolandó megemelkedett a bal kamra tömege, illetve a szív-tömeg/test-tömeg hányados a VO csoportokban, mely azonban nem járt funkcionális változással az SO csoportéhoz képest. A bal kamrai mintákból kimutatható 752 mikroRNS közül 22 down-, míg 12 upregulációt mutatott a 8 hónapos VO csoportban a megfelelő áloperált csoporttal összehasonlítva. A bioinformatikai target predikció 3 mRNS targetet (Nova1, Btg2 és Rock2) azonosított 5 expressziós változást mutató mikroRNS kapcsolattal és további 12 mRNS mutatott kapcsolatot 4 megváltozott expressziójú mikroRNS-sel.

Habár eredményeink biológiai megerősítése mRNS és/vagy fehérje szinten még szükséges a továbbiakban, feltevézzük a Nova1, Btg2 és Rock2 mRNS-ek kiemelkedő szerepét bírnat a VO indukálta dilatatív hipertrofia kialakulásában és gyógyszeres befolyásolásuk a kórképpen terápiás potenciállal bírhat.

## Identification of novel potential drug targets in volume overload-induced left ventricular hypertrophy by microRNA-mRNA bioinformatics target prediction

Péter Bencsik<sup>1</sup>, Bence Pósa<sup>1</sup>, Kamilla Gömöri<sup>1</sup>, Tamara Szabados<sup>1</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>, Barnabás Váradi<sup>2</sup>, Gergely Ágoston<sup>3</sup>, István Leprán<sup>1</sup>, Nazha Hamdani<sup>4</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</sup>, Anikó Görbe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Szeged, Family Medicine Department, Szeged

<sup>4</sup>Department of Cardiovascular Physiology, Ruhr University Bochum, Bochum, Germany

**Keywords:** volume overload, left ventricular eccentric hypertrophy, microRNA, bioinformatics target prediction  
*Several etiologies accompany with eccentric cardiac hypertrophy due to volume overload (VO) such as mitral and aortic valve regurgitation and due to ischemia-induced remodeling. There remains no direct myocardial therapy to decelerate or reverse the progression of hypertrophy, so far. Therefore, our aim was to identify novel molecular targets involved in the development of VO-induced hypertrophy using transcriptomic and bioinformatics*

**Methods:** In our experiments, VO was induced in 2-month-old male Wistar rats with aorto-caval fistula, using sham-operated animals (SO) as controls. Functional parameters were measured by echocardiography at the end of 4 and 8 months of follow-up. Total RNA, and then microRNA was isolated from left ventricular samples for deep sequencing analysis. Based on the available literature on microRNAs' expression profile, microRNA-mRNA target prediction was performed using online databases. MRNAs with more than 4 microRNAs with significantly altered expression were selected for biological validation. To confirm the development of eccentric hypertrophy, left ventricular mass and heart weight/body weight ratio were increased in the VO groups, but without functional changes when compared to the SO group. Among the 752 microRNAs detected in left ventricular samples, 22 were down-regulated and 12 were up-regulated in the VO group at 8 months compared to the corresponding sham-operated group. Bioinformatic target prediction identified 3 mRNA targets (Nova1, Btg2 and Rock2) with 5 microRNAs showing expression changes and an additional 12 mRNAs showing association with 4 microRNAs with altered expression.

*Although further biological confirmation of our results at mRNA and/or protein level is still required, we hypothesize that Nova1, Btg2 and Rock2 mRNAs may play a prominent role in the development of VO-induced cardiac eccentric hypertrophy, and may have therapeutic benefit as potential drug targets.*

## A preimplantációs faktor hatása a sugárterápia által kiváltott szívelégtelenség kialakulására és az emlőrákos sejtvonalak proliferációjára

Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Pósa Szonja<sup>1</sup>, Minorics Renáta<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>3</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Losonczi Réka<sup>1</sup>, Kriston András<sup>4</sup>, Kovács Ferenc<sup>4</sup>, Horváth Péter<sup>4</sup>, Zupkó István<sup>2</sup>, Barnea Eytan<sup>5</sup>, Kahán Zsuzsanna<sup>3</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Onkoterápiás Klinika, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Eötvös Lóránd Kutatási Hálózat, Szeged

<sup>5</sup>Biolnccept LLC, Cherry Hill, New Jersey, USA

**Kulcsszavak:** radiogén szívkárosodás, szívelégtelenség, preimplantációs faktor, emlőrák

Az emlőrák egyik gyakori kezelési módja a sugárterápia, amely a radiogén szívkárosodás (RIHD) kialakulását okozhatja. A RIHD gyakran vezet szívelégtelenséghez, amelyet diasztolés diszfunkció (DD), bal kamrai hipertrofia (LVH) és kardialis fibrózis jellemez. A preimplantációs faktor (PIF) egy embrionális peptid, amelynek antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatását leírták már akut sugárbetegségben. A PIF tumorsejtekre gyakorolt hatása azonban kevésbé ismert. Ezért a jelen kísérletekben a PIF hatását vizsgáltuk a RIHD kialakulására és tumoros sejtosztódásra. Kísérleteinkben him Sprague-Dawley patkányokat három csoportra osztottunk: 1) kontroll, 2) sugárterápia (RT, 50 Gy szívre lokalizáltan), 3) PIF kezelt RT (sc. 1,5 mg/kg/nap 2 hétig, majd hetente kétszer), majd 15 hétig követünk ötket nyomon. Ezután a szív funkcióját és morfológiáját transzorakális echokardiográfiával, illetve szövettani vizsgálatokkal ítéltük meg, továbbá bal kamrai mintákból RT-qPCR és Western blot vizsgálatok történtek. A PIF (0,5-15000 ng/ml) sejtproliferációt gátló hatását humán emlőrkarcinóma sejtvonalakon (MCF-7, T47D, MDA-MB-231) MTT assay segítségével vizsgáltuk az IC50 értékek meghatározásával. A 15. héten a PIF javította az LVH echokardiográfiás, szövettani és molekuláris jeleit, és jelentősen csökkentette a TGF- $\beta$ /SMAD jelátviteli útvonal kiválasztott elemeinek overexpresszióját RIHD modellünkben. Érdekes módon az apoptózissal kapcsolatos fehérjék (BAX, BCL2, AIF, CASP7) tekintetében nem volt szignifikáns különbség a csoportok között. Kiemelendő, hogy a PIF nem fokozta a sejtproliferációt egyik emlőrákos sejtvonalban sem, viszont növelte a sugárterápia hatékonyságát, különösen a T47D sejtekben. Összefoglalva, a PIF csökkentette a RIHD súlyosságát, valószínűleg a TGF- $\beta$ /SMAD útvonal gátlásán keresztül. Mivel a PIF nem fokozta az emlőráksejtek proliferációját, optimális jelölt lehet a RIHD megelőzésére klinikai vizsgálatokban.

**Támogatók:** NKFIH FK129094, GINOP-2.3.2-15-2016-00040, TKP-2021-EGA-32

## The effects of the preimplantation factor on the development of radiotherapy-induced heart failure and proliferation of breast cancer cell lines

Mónika Gabriella Kovács<sup>1</sup>, Szonja Pósa<sup>1</sup>, Renáta Minorics<sup>2</sup>, Zoltán Varga<sup>3</sup>, Gergő Szűcs<sup>1</sup>, Réka Losonczi<sup>1</sup>, András Kriston<sup>4</sup>, Ferenc Kovács<sup>4</sup>, Péter Horváth<sup>4</sup>, István Zupkó<sup>2</sup>, Eytan Barnea<sup>5</sup>, Zsuzsanna Kahán<sup>3</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Biochemistry, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Pharmacy, Institute of Pharmacodynamics and Biopharmacy, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Albert Szent-Györgyi Medical School, Department of Oncotherapy, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Research Centre, Szeged, Eötvös Lóránd Research Network, Szeged

<sup>5</sup>Biolnccept LLC, Cherry Hill, New Jersey, USA

**Keywords:** radiation-induced heart disease (RIHD), heart failure, preimplantation factor (PIF), breast cancer. A common treatment modality of breast cancer is radiotherapy, which can result in the development of radiation-induced heart disease (RIHD). RIHD often leads to heart failure characterized by diastolic dysfunction (DD), left ventricular hypertrophy (LVH), and cardiac fibrosis. Preimplantation factor (PIF) is an embryonic peptide that has been described to have antioxidant and anti-inflammatory effects in acute radiation syndrome. However, the effects of PIF on tumor cells is poorly understood.

Therefore, in the present experiments, we investigated the effect of PIF on the development of RIHD and cell proliferation of breast cancer lines. Male Sprague-Dawley rats were divided into three groups: 1) control, 2) radiotherapy (RT, 50 Gy, delivered to the heart), 3) RT treated by PIF (sc. 1.5 mg/kg/day for 2 weeks then twice a week), and were followed for 15 weeks. Then cardiac function and morphology were assessed by echocardiography and histology, and left ventricular samples were collected for RT-qPCR and Western blot. The inhibitory effect of PIF (0.5-15000 ng/mL) on cell proliferation in human breast carcinoma cell lines (MCF-7, T47D, MDA-MB-231) was investigated by MTT assay with the determination of the IC50 values. At week 15, PIF ameliorated the echocardiographic, histologic, and molecular signs of LVH and significantly reduced the overexpression of selected elements of the TGF- $\beta$ /SMAD signaling pathway in our RIHD model. Interestingly, there were no significant differences in the apoptosis-associated proteins (BAX, BCL2, AIF, CASP7) between the groups. Importantly, PIF did not enhance cell proliferation in any breast cancer cell lines but increased the effectiveness of radiotherapy, particularly in the T47D cells. In conclusion, PIF reduced the severity of RIHD, probably via the inhibition of the TGF- $\beta$ /SMAD pathway. Since PIF did not enhance breast cancer cell proliferation, it could be an optimal candidate for the prevention of RIHD in clinical trials.

## Az aortanyomás hatása a bal kamrai nyomásra, perctérfogatra és coronaria-áramlásra Langendorff-perfundált tengerimalac és patkány szívében

Pintér Jenő Antal<sup>1</sup>, Füzesi Tamás<sup>1</sup>, Jdid Mahmoud Saddik<sup>2</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>3</sup>, Farkas Attila<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>4</sup>, Varró András<sup>5</sup>, Farkas András<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Déli-Telephely, Kardiológia, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>5</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentő Kutatócsoport, Szeged

**Kulcsszavak:** Langendorff-perfundált szív,

aortanyomás, bal kamrai nyomás, perctérfogat

**Bevezetés:** A Langendorff-perfundált izolált szív egy gyakran használt kardiovaszkuláris kísérleti modell. Korábbi munkánkban igazoltuk, hogy a közhiedelemmel ellentétben a Langendorff-perfundált szívében a bal kamra töltődik és ejektál, hasonlóan a fiziológiai viszonyokhoz. Nem ismert azonban, hogy az aortában uralkodó nyomás miként befolyásolja a bal kamrai nyomásviszonyokat, a perctérfogatot és a coronaria-áramlást. Jelen munkánkban ezen összefüggések vizsgálatát tűztük ki célul.

**Módszerek:** Állandó nyomással Langendorff szerint perfundált, izolált tengerimalac (n=33) és patkány (n=29) szívekben rögzítettük a bal kamrai nyomást, az aortanyomást (oszlopnomást), valamint az aortaáramlást. A szíveket véletlenszerűen 60, 70, vagy 80 Hgmm oszlopnomással perfundáltuk. A regisztrátumok 30 s hosszú szakaszait értékeltük, számos származtatott paramétert számoltunk.

**Eredmények:** Az aortanyomás (oszlopnomás) növelésével nőtt a bal kamrai nyomás (bal kamrai csúcnyomás tengerimalac szívében [átlag±SE]: 71,0±1,4 Hgmm, 87,8±1,1 Hgmm, 97,9±1,5 Hgmm a 60, 70 és 80 Hgmm csoportban, p<0,05; bal kamrai csúcnyomás patkány-szívében: 71,8±2,1 Hgmm, 79,0±2,7 Hgmm, 91,7±3,5 Hgmm 60, 70 és 80 Hgmm csoportban, p<0,05), illetve a coronaria-áramlás (coronaria-áramlás tengerimalac szívében: 19,5±1,3 ml/min, 25,4±1,6 ml/min, 33,4±1,8 ml/min a 60, 70 és 80 Hgmm csoportban, p<0,05; coronaria-áramlás patkányszívében: 10,0±1,7 ml/min, 11,7±2,4 ml/min, 13,0±3,0 Hgmm 60, 70 és 80 Hgmm csoportban, p<0,05). Tengerimalac szívekben az aortanyomás növelése emelkedett perctérfogattal járt (1,4±0,4 ml/perc, 4,0±0,8 ml/perc, 6,2±1,5 ml/perc 60, 70 és 80 Hgmm csoportban, p<0,05).

**Megbeszélés:** Langendorff-perfundált tengerimalac és patkány szívében az aortanyomás pozitívan befolyásolja a bal kamrai nyomást és a coronaria-áramlást, és tengerimalac szívében a perctérfogatot. Jelen vizsgálatunk adatai megerősítik a korábbi eredményeinket, miszerint Langendorff szerint perfundált szívében a bal kamra töltődik és ejektál

## The effects of aortic pressure on the left ventricular pressure, cardiac output and coronary flow in Langendorff-perfused guinea pig and rat hearts

Jenő Antal Pintér<sup>1</sup>, Tamás Füzesi<sup>1</sup>, Saddik Jdid Mahmoud<sup>2</sup>, Alexandra Júlia Polyák<sup>3</sup>, Attila Farkas<sup>1</sup>, István Baczkó<sup>4</sup>, András Varró<sup>5</sup>, András Farkas<sup>1</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, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Department of Internal Medicine-Cardiology, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>4</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

<sup>5</sup>ELKH-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology

**Keywords:** Langendorff-perfused heart, aortic pressure, left ventricular pressure, cardiac output

**Introduction:** The Langendorff-perfused isolated heart is a commonly used cardiovascular experimental model. Previously, we demonstrated that, contrary to popular belief, the left ventricle is loaded and ejects in this model, similarly to physiological conditions. However, it is unclear how aortic pressure affects left ventricular pressure, cardiac output and coronary flow in Langendorff-perfused hearts.

**Methods:** Left ventricular pressure, aortic pressure and aortic flow were recorded in Langendorff-perfused isolated guinea pig (n=33) and rat (n=29) hearts. The hearts were randomly assigned into one of three predetermined aortic pressure groups: 60, 70, or 80 mmHg. 30 s long recordings were evaluated, and several derived parameters were calculated.

**Results:** Elevation in aortic pressure increased left ventricular pressure (peak left ventricular pressure in 60, 70 and 80 mmHg groups [mean±SE]: 71.0±1.4 mmHg, 87.8±1.1 mmHg, 97.9±1.5 mmHg in guinea pig hearts, p<0.05; 71.8±2.1 mmHg, 79.0±2.7 mmHg, 91.7±3.5 mmHg in rat hearts, p<0.05) and coronary flow (coronary flow in 60, 70 and 80 mmHg groups: 19.5±1.3 ml/min, 25.4±1.6 ml/min, 33.4±1.8 ml/min in guinea pig hearts, p<0.05; 10.0±1.7 ml/min, 11.7±2.4 ml/min, 13.0±3.0 ml/min in rat hearts, p<0.05). In guinea pig hearts, elevation in aortic pressure increased cardiac output (1.4±0.4 ml/min, 4.0±0.8 ml/min, 6.2±1.5 ml/min in 60, 70 and 80 mmHg groups, respectively, p<0.05).

**Conclusion:** Aortic pressure positively affects left ventricular pressure and coronary flow in Langendorff-perfused guinea pig and rat hearts, and cardiac output in guinea pig hearts. Present data confirm our previous findings i.e., the left ventricle is loaded and ejects in Langendorff hearts.



## A bal kamrai aktív relaxáció mutatja a legszorosabb összefüggést a miokardiális proteom változásaival a szívizom remodelláció és reverz remodelláció különböző stádiumaiban lévő hím és nőstény patkányokban

Spiesshofer Sylvia<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Pinter Niko<sup>2</sup>, Brombacher Eva<sup>3</sup>, Kreutz Clemens<sup>3</sup>, Korkmaz-İcöz Sevil<sup>4</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Szabó Gábor Balázs<sup>5</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Freiburg, Németország, Sebészeti Patológiai Intézet, Transzlációs Proteomikai Laboratórium

<sup>3</sup>Albert-Ludwigs Egyetem, Freiburg, Németország, Orvosi Biometriai és Statisztikai Intézet

<sup>4</sup>Ruprecht-Karls Egyetem, Heidelberg, Németország, Szívsebészeti Laboratórium

<sup>5</sup>Halle-i Egyetemi Kórház, Szívsebészet, Halle (Saale)

**Kulcsszavak:** Proteomika, miokardiális reverz remodelláció, bal kamra funkció

**Bevezetés:** A fokozott nyomásterhelés hatására fellépő miokardiális remodelláció a bal kamra (BK) funkció károsodását, míg a nyomáscsökkentő terápiák hatékony alkalmazása reverz remodellációt és a BK funkció helyreállítását idézhetik elő. A reverz remodellációt kiváltó terápiák hatékonyságának molekuláris szintű követése korlátozott az ismétlődő szívizom mintavételezéssel kapcsolatos etikai szempontok miatt.

**Célkitűzés:** A BK funkció egy paraméterének azonosítása, mely szoros összefüggést mutat a miokardiális proteom változásaival remodelláció és reverz remodelláció során.

**Módszer:** A BK-i fokozott nyomásterhelést hím és nőstény patkányokban (n=12) az aorta abdominalis sebészi szűkítésével idéztük elő. Kontrollként sham-operált állatok szolgáltak (n=5). A nyomáscsökkentést a 6. héten a szűkület eltávolításával valósítottuk meg az állatok egy részénél (n=5). A BK-i remodellációt echokardiográfiával nyomás-térfigat analízissel vizsgáltuk a 6. és a 12. héten. Az egyidejűleg vett BK-i mintákon LC-MS/MS exploratív proteomikai méréseket végeztünk. A változók szelektációját Lasso-regularizáció alapuló bioinformatikai módszerrel végeztük.

**Eredmény:** A vizsgálatokban azonosított 3343 fehérje közül 416 fehérje mutatott szignifikáns összefüggést a Tau (a BK-i aktív relaxáció paramétere) változásaival a szívizom remodellációja és reverz remodellációja során. A fenti 416 fehérje géntonológiai elemzése epigenetikai, posztranzkripció és posztranzlációs szabályozási folyamatok szerepére mutatott rá. Továbbá az aktív relaxáció változása „kationcsatorna-aktivitás szabályozásának”, „iontranszmembrán transzporter-aktivitás szabályozásának” és „szívizomszövet-fejlődésnek” fehérjéivel is szoros összefüggést mutatott.

**Következtetés:** Eredményeink alapján az aktív relaxáció paramétereit tükrözhetik legmegbízhatóbb módon a BK-i remodelláció és reverz remodelláció mértékét kísérleti és klinikai vizsgálatokban.

**Támogatás:** ÚNKP-22-3-II-SE-30, NKFIH K134939 (R.T.), RRF-2.3.1-21-2022-00003

## Lasso-based feature selection identifies active relaxation as the most indicative aspect of left ventricular function for proteomic perturbations in a cohort of male and female rats in various stages of myocardial remodeling and reverse-remodeling

Sylvia Spiesshofer<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Niko Pinter<sup>2</sup>, Eva Brombacher<sup>3</sup>, Clemens Kreutz<sup>3</sup>, Sevil Korkmaz-İcöz<sup>4</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Gábor Balázs Szabó<sup>5</sup>, Oliver Schilling<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs University, Freiburg, Germany, Institute for Surgical Pathology, Translational Proteomics Laboratory

<sup>3</sup>Albert-Ludwigs University, Freiburg, Germany, Institute of Medical Biometry and Statistics

<sup>4</sup>Ruprecht-Karls University, Heidelberg, Germany, Department of Cardiac Surgery

<sup>5</sup>Department of Cardiac Surgery, University Hospital Halle, Halle (Saale)

**Keywords:** Proteomics, myocardial reverse remodeling, left ventricular function

**Background:** Pressure overload (PO) leads to myocardial remodeling to the detriment of left ventricular (LV) function, while the effective use of pressure unloading therapies may induce reverse-remodeling and recovery of LV dynamics. We set out to identify parameters of LV function, that show the closest relation to alterations of the myocardial proteome in various stages of myocardial remodeling and reverse-remodeling.

**Methods:** LV-PO was induced in male and female rats by aortic banding (AB, n=12). Sham-operated animals served as controls (Co, n=5). Pressure unloading was performed by debanding of the aorta at week 6 in some of the once AB rats (DB, n=5).

Morphologic and functional aspects of LV remodeling were detected by echocardiography and pressure-volume analysis at week 6 and week 12. LV samples were prepared for high throughput LC-MS/MS explorative proteomics. Bioinformatic feature selection based on Lasso regularization was applied to find LV parameters closely related to the myocardial proteome.

**Results:** Among the 3343 proteins identified and quantified in our study, 416 proteins have shown significant association with changes in Tau (parameter of LV active relaxation) due to myocardial remodeling in the AB and to reverse-remodeling in the DB groups. Gene ontology biological process (GO:BP) analysis of above 416 proteins has indicated the role of epigenetic, post-transcriptional and post-translational regulatory processes. The altered regulation of protein expression affected processes related to cardiac structure and function, such as “regulation of cation channel activity” and “regulation of ion transmembrane transporter activity”, “cardiac muscle tissue development”.

**Conclusion:** We propose that parameters of LV active relaxation may be the best measures to assess the extent of myocardial reverse-remodeling after pressure unloading in experimental and clinical studies.

**Funding:** ÚNKP-22-3-II-SE-30, Funding: K134939 to T.R., RRF-2.3.1-21-2022-00003

## A colitis ulcerosa hatása a myocardialis infarktus méretére komorbid egérmódelben: az immun-kardiovaszkuláris „diseaseome” szerepe

Szabados Tamara<sup>1</sup>, Kohistani Moska<sup>1</sup>, Agg Bence Károly<sup>2</sup>, Pétervári Mátyas<sup>3</sup>, Hutka Barbara<sup>3</sup>, Zádori Zoltán<sup>3</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>2</sup>, Bencsik Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** akut miokardiális infarktus, colitis ulcerosa, miokardiális infarktusméret, diseaseome

**Háttér:** Számos immunmediált betegségről kimutatták, hogy a szív- és érrendszeri betegségek fokozott kockázatával jár együtt. A gyulladós bélbetegségek, például a colitis ulcerosa (CU) és az akut miokardiális infarktus (AMI) kockázata közötti kapcsolatot értékelő vizsgálatok azonban ellentmondásos eredményekről számoltak be. Vizsgálatunk célja az volt, hogy preklinikailag felmérjük a colitis és a MI kockázata közötti összefüggést.

**Módszerek:** A kísérletet hím C57BL6 egereken végeztük. Dextrán-szulfát-nátriumot (DSS, 2,5%) adtunk ivóvízzel 7 napon keresztül, hogy CU-t idézzünk elő az AMI előtt. Transzthorakális echokardiográfiát végeztünk a szív működés és a morfológia vizsgálatára 7 nappal a DDS-kezelés után, majd az állatokat iszkémia/reperfúziós (I/R) károsodásnak vetettük alá a bal elülső leszálló koszorúér 45 perces elzárásával, majd 120 perces reperfúzióval. Az iszkémiás prekondicionálást (IPC) mint endogén kardioprotekciót mindkét csoportban (kontroll és colitis) alkalmaztuk 3 ciklusban 5 perc iszkémia / 5 perc reperfúzióval. A protokoll végén a szívizom infarktus méretét Evans-kék és trifenil-tetrazolium-klorid kettős festéssel mértük. A vastagbél szövettani és biokémiai elemzéseit végeztük el a modell további karakterizálása érdekében.

**Eredmények:** Az összehalálási arány szignifikánsan magasabb volt a CU csoportokban. A vastagbél hossza szignifikánsan csökkent a CU csoportban, és szövettani elemzésükben enyhe gyulladás jelei voltak megfigyelhetők. Bár a szív funkcionális paramétereiben nem volt különbség, és az iszkémiás rizikóterület nem különbözött a CU és a kontroll csoportban, az CU-s egerek nagyobb infarktusméretet mutattak a kontroll állatokhoz képest. Az IPC csökkent tendenciát idézett elő az infarktus méretében a colitis csoportokban, a kontrollban azonban nem volt szignifikáns védelem az IPC által.

**Következtetés:** Összefoglalva, eredményeink azt mutatják, hogy a CU fokozott kockázattal rendelkezik az AMI kimenetelének súlyosbításában.

## The influence of ulcerative colitis on myocardial infarct size in a co-morbid mouse model: The role of immuno-cardiovascular diseaseome research

Tamara Szabados<sup>1</sup>, Moska Kohistani<sup>1</sup>, Bence Károly Agg<sup>2</sup>, Mátyas Pétervári<sup>3</sup>, Barbara Hutka<sup>3</sup>, Zoltán Zádori<sup>3</sup>, Zoltán Varga<sup>4</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</sup>, Anikó Görbe<sup>2</sup>, Péter Bencsik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

**Keywords:** acute myocardial infarction, ulcerative colitis, myocardial infarct size, diseaseome

**Background:** Several immune-mediated diseases have been shown to be associated with an increased risk of cardiovascular diseases. However, studies evaluating the connection between inflammatory bowel disease such as Ulcerative Colitis (UC) and risk of Acute Myocardial Infarction (AMI) reported inconsistent results. The purpose of our study was to preclinically assess the association between colitis and risk of Myocardial Infarction (MI).

**Methods:** The experiment was carried out in male C57BL6 mice. Dextran Sulfate Sodium (DSS, 2.5%) was given via drinking water for 7 days to induce ulcerative colitis prior to AMI. Transthoracic echocardiography was performed to assess cardiac function and morphology 7 days after DDS treatment, then animals were subjected to ischemia/reperfusion (I/R) injury by left anterior descending coronary artery occlusion for 45 minutes followed by 120 minutes reperfusion. Ischemic preconditioning (IPC) as endogenous cardioprotection was applied in either groups by 3 cycles of 5 min ischemia / 5 min reperfusion.

Myocardial infarct size was measured at the end of protocol by Evans blue and triphenyltetrazolium chloride double staining. Histological and biochemical analyses of colon were assessed for further evaluations.

**Results:** All-cause mortality rate was significantly higher in the colitis groups. Colon length was significantly decreased in colitis group, and signs of a mild inflammation could be observed in their histological analysis. Although there was no difference in cardiac functional parameters, and the ischemic risk area did not differ in colitis and control groups, mice with an IBD showed a higher infarct size as compared to the control animals. IPC evoked a decreasing tendency in IS in colitis groups, however, in control there was no significant protection by IPC.

**Conclusion:** In summary, our results show that ulcerative colitis possess an increased risk for more severe outcomes of AMI.

## Foszfolipáz c epszilon szerepe az érsimaizomban a nitrogén-monoxid hiányhoz kapcsolódó hipertóniában

Németh Tamás<sup>1</sup>, Hricisák László<sup>2</sup>, Ruisanchez Éva<sup>2</sup>, Fülöp Ágnes<sup>3</sup>, Besztercei Balázs<sup>2</sup>, Németh Zoltán<sup>2</sup>, Iring András<sup>3</sup>, Káldi Krisztina<sup>4</sup>, Várnai Péter<sup>4</sup>, Smrcka Alan V<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Offermanns Stefan<sup>6</sup>, Benyó Zoltán<sup>7</sup>

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

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

<sup>3</sup>Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet, Budapest

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

<sup>5</sup>Department of Pharmacology and Physiology, University of Rochester, Rochester, NY, USA

<sup>6</sup>Department of Pharmacology, Max Planck Institute for Heart and Lung Research, Bad Nauheim, Germany

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, ELKH-SE Cerebrovaszkuláris és Neurokognitív Betegségek Kutatócsoport, Budapest

### **Kulcsszavak:** hipertónia, tromboxán A<sub>2</sub>, foszfolipáz C epszilon

Korábbi vizsgálatok a tromboxán prosztanoid (TP) receptor által közvetített fokozott vazokonstriktor hatást írtak le nitrogén-monoxid (NO) hiányos állapotban. Feltételeztük, hogy a TP jelátvitel aktiválja a foszfolipáz C epszilont (PLCe), mely részt vesz a NO-hiány által mediált hipertónia kialakulásában.

**Módszerek:** TP receptor agonistaként U-46619-et használtunk. PLCe érsimaizomban történő expresszióját RT-PCR segítségével mutattuk ki. Vad típusú (WT), valamint PLCe deficiens (PLCe-KO) egerekből izolált thorakális aorta (TA) illetve arteria mesenterica szegmensek kontrakciós válaszait határoztuk meg miográfon. Foszfinozitol-hidrolízis 3H-inozitol akkumulációján keresztül határoztuk meg. Az intracelluláris kalcium-koncentráció változását ratiometriás módszerrel határoztuk meg FURA2-AM töltött TÁ-kon illetve primer simaizom-sejt tenyészeteken. Az artériás vérnyomás változását az U-466619 és az NO szintézis gátló L-NAME hatására altatott WT és PLCe-KO egereken az a. femoralison keresztül invazívan mértük. A vérnyomás krónikus változását rádiotelemetriás módszerrel mértük éber egereken L-NAME kezelés előtt és után.

**Eredmények:** demonstráltuk a PLCe expresszióját érsimaizomban. PLCe-KO egerekből izolált TÁ-k és MÁ-k esetében a WT kontrollal szemben szignifikánsan csökkent vazokonstriktort, kalciumkoncentráció növekedést és 3H-inozitolakumulációt mutattak ki U-46619 hatására. Az U-46619 és L-NAME által kiváltott vérnyomás-emelkedés szignifikánsan alacsonyabb volt klasszikus és simaizom specifikus PLCe-KO egereken a WT kontrollokkal szemben.

**Következtetés:** a PLCe expresszálódik érsimaizomban. A TP-receptor stimulációval aktiválhatja a PLCe-t kis és nagy ereken, mely szignifikánsan hozzájárul az IP<sub>3</sub>-termeléshez, a kalcium jel létrejöttéhez, a tromboxán A<sub>2</sub> által kiváltott vazokonstriktióhoz. Az U-46619 által kiváltott akut vérnyomás-emelkedés PLCe által mediált. A PLCe deléciója csökkent vérnyomást eredményez akut és krónikus L-NAME által kiváltott hipertónia modelleken.

## The role of vascular muscle expressed phospholipase c epsilon in nitric oxide deficiency associated hypertension

Tamás Németh<sup>1</sup>, László Hricisák<sup>2</sup>, Éva Ruisanchez<sup>2</sup>, Ágnes Fülöp<sup>3</sup>, Balázs Besztercei<sup>2</sup>, Zoltán Németh<sup>2</sup>, András Iring<sup>3</sup>, Krisztina Káldi<sup>4</sup>, Péter Várnai<sup>4</sup>, Alan V Smrcka<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Stefan Offermanns<sup>6</sup>, Zoltán Benyó<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Budapest

<sup>3</sup>Institute of Experimental Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Physiology Institute, Budapest

<sup>5</sup>Department of Pharmacology and Physiology, University of Rochester, Rochester, NY, USA

<sup>6</sup>Department of Pharmacology, Max Planck Institute for Heart and Lung Research, Bad Nauheim, Germany

<sup>7</sup>Semmelweis University, Department of Translational Medicine, Eötvös Loránd Research Network and Semmelweis University (ELKH-SE) Cerebrovascular and Neurocognitive Disorders Research Group, Budapest

### **Keywords:** hypertension, thromboxane A<sub>2</sub>, Phospholipase C epsilon

Previous studies indicated the upregulation of thromboxane prostanoid (TP) receptor mediated vasoconstrictor pathways in the absence of nitric oxide (NO). In the present study we hypothesized that TP receptor signaling involves PLC epsilon, and thereby PLCe is able to contribute to hypertension in NO deficiency.

U-46619 (U) was used as agonists of TP receptors. Quantitative RT-PCR was performed to show PLCe expression in VSM tissue. Isometric tension recording has been performed in thoracic aortic segments (TAs), also mesenteric artery segments were tested on pressure myograph system from wild-type mice (WT) as well as mice deficient in PLCe (PLCe-KO).

Phosphoinositol-hydrolysis was monitored by measurement of 3H-inositol-phosphate formation. Changes of intracellular calcium levels in FURA-2AM-loaded TAs and primary cultured VSM cells were assessed by ratiometric measurements. Changes of mean arterial blood pressure were measured via femoral artery in anesthetized WT and PLCe-KO mice before and after administration of cumulative doses of U or the NO synthase inhibitor L-NAME. Chronic changes of blood pressure were measured by radiotelemetric system in mice before and after L-NAME treatment.

PLCe expression was demonstrated in VSM. TAs from PLCe-KO mice showed significantly decreased vasoconstriction, decreased rise of intracellular calcium level, and decreased 3H-inositolphosphate accumulation upon administration of U in comparison with WT controls. The rise of blood pressure upon administration of U was significantly lower in PLCe-KO mice versus WT controls.

PLCe is expressed in VSM. Stimulation of TP-receptors is able to activate PLCe, which significantly contributes to IP<sub>3</sub> production, calcium signal, and the vasoconstrictor action of thromboxane A<sub>2</sub>. Acute rise of blood pressure upon in vivo administration of U is mediated by PLCe. Deletion of PLCe decreases blood pressure in acute and chronic settings of L-NAME induced model of hypertension.

## Az inhalációs NO terápia és egy új, NO-donor metabolitot tartalmazó gyógyszer, a SIN-1 inhalációs terápia pulmonális vazodilatációs hatásának összehasonlító vizsgálata

Oláh Attila<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Bálint Timea<sup>1</sup>, Nagy Dávid<sup>1</sup>, Puskás István<sup>2</sup>, Szente Lajos<sup>2</sup>, Szócs Levente<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Nagy Georgina Viktória<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Cyclolab Kft., Budapest

**Kulcsszavak:** akut pulmonális hipertónia, inhalációs terápia, pulmonális vazodilatátor, invazív hemodinamika  
**Bevezetés:** Az akut pulmonális hipertónia kezelése az utóbbi időben a figyelem középpontjába került, mivel a COVID-19 az akut légzési distressz szindróma kapcsán pulmonális vazokonstrikciónak vezethet. Ezért számos klinikai vizsgálat az inhalációs terápiát célozta meg. Ebben a kísérletes tanulmányban a SIN-1a (a molszidomin instabil aktív metabolitja, melyet ciklodextrinnel stabilizáltak) inhalációs adagolásának hemodinamikai hatásait vizsgáltuk és hasonlítottuk inhalált nitrogén-monoxid (iNO) hatásához fiziológias és patológiás körülmények között, nagyállatmodellben.

**Módszerek:** Experimentális vizsgálataink során sertéseket három csoportra osztottuk: iNO (n=3), SIN-1-5 (5 mg, n=3), SIN-1-10 (10 mg, n=3). A hemodinamikai paramétereket PiCCO rendszer és Swan-Ganz katéter párhuzamos használata által regisztráltuk. Az iNO és SIN-1 (30 min) inhaláció hatásait, mind nyugalmi helyzetben, mind az U46619 tromboxán-receptor agonista kiváltotta pulmonális hipertónia során vizsgáltuk.

**Eredmények:** A hemodinamikai változások mind fiziológias, mind patológiás körülmények között hasonló tendenciát mutattak. Mindkét szer hatására a pulmonális artériás középnyomás (PAP) csökkenését tapasztaltuk, a SIN-1-10 esetében az iNO hatáshoz hasonló mértékben. A pulmonális vaszkuláris rezisztencia (PVR) csökkentése iNO esetén markánsabb volt, mint a SIN-1 adagolása során. Amíg az iNO nem befolyásolta az artériás középnyomást (MAP) és a szisztémás vaszkuláris rezisztenciát (SVR), addig a SIN-1 adagolás csökkent MAP és SVR értékekhez vezetett. Ennek következtében a PVR/SVR arány jelentősen csökkent az iNO csoport esetén, amíg ehhez hasonlóan a SIN-1-5 és SIN-1-10 adagolása esetén fokozatos emelkedést mutatott.

**Következtetések:** A SIN-1 pulmonális vazodilatátor hatása dóziszfüggő és nagy dózis esetén az iNO terápiához hasonló mértékű. Ugyanakkor a SIN-1 vazodilatátor hatása nem csak a kisvérkői keringésre korlátozódott, hanem a nagyvérkői nyomás jelentős, dózis-függő csökkenését is tapasztaltuk.

## Comparative investigation of pulmonary vasodilating effects of inhaled NO therapy and inhalation of SIN-1, a new drug formulation containing an NO-donor metabolite

Attila Oláh<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Timea Bálint<sup>1</sup>, Dávid Nagy<sup>1</sup>, István Puskás<sup>2</sup>, Lajos Szente<sup>2</sup>, Levente Szócs<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Georgina Viktória Nagy<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Cyclolab Cyclodextrin Research & Development Ltd., Budapest

**Keywords:** acute pulmonary hypertension, inhalation therapy, pulmonary vasodilator, invasive hemodynamics

**Introduction:** The management of acute pulmonary hypertension has recently been in the center of attention as Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) might lead to acute respiratory distress syndrome associated with hypoxia-induced pulmonary vasoconstriction. Therefore inhalation therapy has been the object of several clinical trials. In this experimental study we aimed at investigating the hemodynamic effect of inhalative SIN-1a (3-morpholino-synthonimine, the unstable active metabolite of molsidomine, stabilized by cyclodextrine) administration during physiological and pathological conditions in a large animal model.

**Methods:** Landrace pigs were randomized into the following experimental groups: iNO (inhaled nitric-oxide, n=3), SIN-1-5 (5 mg, n=3), SIN-1-10 (10 mg, n=3). Hemodynamic parameters were recorded after parallel insertion of PiCCO system and Swan-Ganz catheter. The effect of iNO and SIN-1 inhalation (30 min) was investigated under physiologic conditions and U46619, a thromboxane-receptor agonist induced pulmonary hypertension.

**Results:** The observed alterations after inhalation therapy were quite similar under physiological and pathological condition. Pulmonary arterial pressure (PAP) was decreased by all of these drugs, SIN-1-10 had similar effect as iNO. While iNO therapy did not influence the mean arterial pressure (MAP) and systemic vascular resistance (SVR) values, SIN-1 administration resulted in decreased MAP and SVR values. Pulmonary vascular resistance (PVR) was decreased by iNO greater than with using SIN-1. As a result of these alterations, the PVR/SVR ratio decreased markedly in the iNO group, while it was stepwisely increased in the SIN-1-5 and SIN-1-10 group.

**Conclusions:** The pulmonary vasodilator effect of SIN-1 was dose dependent, and it was comparable to that of iNO. However, the vasodilatory effects of SIN-1 inhalation was not limited to the pulmonary circulation, a significant and dose-dependent systemic vasodilation could also be documented.

## A Comirnaty COVID-19 elleni mRNS-vakcina anafilaxiás shockot okoz anti-PEG hiperimmun nagyállatmodellben

Radovits Tamás<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Dobos Attila Balázs<sup>2</sup>, Kozma Gergely Tibor<sup>3</sup>, Mészáros Tamás<sup>3</sup>, Berényi Petra<sup>3</sup>, Facskó Réka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Szebeni János<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató Központ, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, SARS-CoV-2, mRNS alapú vakcina, anafilaxiás shock, túlérzékenységi reakció, anti-PEG antitestek

A polietilén-glikol (PEG) tartalmú COVID-19 elleni mRNS vakcinák túlérzékenységi reakciókat, akár életveszélyes anafilaxiát okozhatnak a beoltottak egy kis hányadában. Munkánk célja e reakciók vizsgálata volt egy olyan anti-PEG hiperimmun sertésmodellben, ahol Doxebo nevű PEGilált liposzómával idézünk elő jelentős antitest (AT)-emelkedést. További célunk volt, hogy megvizsgáljuk a komplementrendszer (C) aktivációjának és a TXA2 felszabadulásának szerepét e reakciók kialakulásában. Kísérleti sertéseket (n=6) immunizáltunk 0,1 mg/ ttkg Doxebo iv. injekciójával, és az anti-PEG AT szintjének emelkedését ELISA módszerrel követtük. 2-3 hét elteltével az állatokat a Pfizer COVID-19 elleni mRNS vakcinájával (Comirnaty) oltottuk be (a humán dózis 1/3-a iv.) és a kialakuló túlérzékenységi reakció súlyosságát hemodinamikai, illetve hematológiai monitorozással és immunmediátor molekulák meghatározásával követtük. Végpontjaink a PAP, SAP, HR, fvs-, granulocita-, limfocita- és trombocitaszám, C3a és TXB2 voltak.

Az anti-PEG IgM plazmaszintje 5-10-ezerszeresére nőtt 10 nappal a Doxebo-immunizálás után. Mind a 6 állatban anafilaxiás shock alakult ki a Comirnaty vakcina beadásakor, 4 állatban reszuscitációt kellett végezni. A reakció a vakcina beadása után 1 percen belül fellépett, markáns kisvérköri nyomásemelkedés (PAP átlag 14±2 vs. 37±1 Hgmm Comirnaty előtt vs. után, p<0,001), súlyos szisztémás hipotenzio (SAP átlag 62±4 vs. 28±3 Hgmm, p<0,001), tachycardia, granulocita- és trombocitopénia, és bőrkiválasztás jellemezték. A hemodinamikai változásokkal párhuzamos C3a és TXB2 szinteket mértünk a reakció során vett vérmintákban.

Jelen munkánkban elsőként hoztuk létre az mRNS vakcinák által kiváltott anafilaxiás reakció klinikailag releváns nagyállatmodelljét. Adataink a Comirnaty vakcina által kiváltott anafilaxia hátterében az anti-PEG AT-k oki szerepét és a C aktivációját mutatják, azaz CARPA (komplement-aktivációhoz kapcsolódó pszeudoallergia) mechanizmust jeleznek.

2020-1.1.6-JÖVŐ-2021-00013

## The COVID-19 mRNA vaccine Comirnaty induces anaphylactic shock in an anti-PEG hyperimmune large animal model

Tamás Radovits<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Attila Balázs Dobos<sup>2</sup>, Gergely Tibor Kozma<sup>3</sup>, Tamás Mészáros<sup>3</sup>, Petra Berényi<sup>3</sup>, Réka Facskó<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, János Szebeni<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Institute of Translational Medicine, Nanomedicine Research and Education Center, Budapest

**Keywords:** COVID-19, SARS-CoV-2, mRNA vaccine, anaphylaxis, hypersensitivity reactions, anti-PEG antibodies

The polyethylene-glycol (PEG)-containing COVID-19 mRNA vaccines can cause hypersensitivity reactions, or life-threatening anaphylaxis in a small fraction of patients. The role of anti-PEG antibodies (Abs) has been proposed, but causality has not yet been proven in an animal model. The aim of this study was to provide such evidence using an anti-PEG hyperimmune porcine model wherein the Ab levels are increased by PEGylated liposomes called Doxebo. We also aimed to find evidence for a role of complement activation and TXA2 release in blood.

Experimental pigs (n=6) were immunized with 0.1 mg/kg BW Doxebo iv., and the rise of anti-PEG Abs were measured with ELISA. 2-3 weeks later the animals were injected with 1/3 human dose of Pfizer's COVID-19 mRNA vaccine Comirnaty iv., and the hemodynamic, hematological and blood immune mediator changes were measured to assess the severity of hypersensitivity reaction. The endpoints were PAP, SAP, HR, WBC, granulocyte, lymphocyte and platelet counts, C3a and plasma TXB2.

The level of anti-PEG IgM rose 5-10-thousand-fold in all pigs immunized with Doxebo by day 10. Each of the 6 animals developed an anaphylactic shock to injection of 1/3 human dose of Comirnaty that required cardiopulmonary resuscitation in 4 cases. The reaction, starting within 1 min involved maximal pulmonary hypertension (mean PAP 14±2 before vs. 37±1 mmHg after Comirnaty, P<0.001) and severe systemic hypotension (mean SAP 62±4 vs. 28±3 mmHg, P<0.001), tachycardia, granulocytopenia, and skin flushing or rash. These hemodynamic changes were paralleled by C3a and TXB2 levels in blood.

We have established the first relevant large animal model of anaphylactic reaction induced by an mRNA vaccine. Consistent with previous studies, our current data show a causal role of anti-PEG Abs in the anaphylaxis to Comirnaty, which involves complement activation, and hence, it represents CARPA (complement activation-related pseudo-allergy).

2020-1.1.6-JÖVŐ-2021-00013



## Új módszer az aorta ruptúra jellemzésére aorta betegségek egérmodelljeinél

Stengl Roland<sup>1</sup>, Schönholzer Marc T.<sup>2</sup>, Ferenczi Szilámér<sup>3</sup>, Meienberg Janine<sup>2</sup>, Pólos Miklós<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>4</sup>, Sulea Cristina M.<sup>1</sup>, Csonka Máté<sup>1</sup>, Ifj. Hartvánszky István<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>5</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>1</sup>, Mátyás Gábor<sup>2</sup>, Benke Kálmán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Kardiovaszkuláris Genetikai és Géndiagnosztikai Központ, Ritka Betegséggel Élőkért Alapítvány, Schlieren-Zürich, Svájc (Zentrum für Kardiovasculäre Genetik und Gendiagnostik, Stiftung für Menschen mit seltenen Krankheiten, Schlieren-Zürich, Schweiz)

<sup>3</sup>Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet, Molekuláris Neuroendokrinológiai Labor, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

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

**Kulcsszavak:** egérmodell, aorta ruptúra, aortafal, biomechanikai stabilitás

**Bevezetés:** A vaszkuláris Ehlers-Danlos-szindróma (vEDS) a COL3A1 gén mutációja által okozott ritka szisztémás kötőszöveti betegség. A szindrómás thoracalis aorta aneurysma és disszekció (TAAD) csoport tagja, tehát aorta disszekcióra és ruptúrára hajlamosít. Mivel a TAAD hátterében az aortafal gyengülése áll, az aortafalat erősítő gyógyszerek képesek lehetnek az aorta események megelőzésére. A gyógyszerek aortára kifejtett hatásának vizsgálatához szükségünk van az aorta biomechanikai tulajdonságait jellemző read-out rendszerekre.

Korábban létrehozott objektív read-out rendszerünk rövid egér mellkasi aorta szegmenseken méri az aorta szakítóerőjét (mN). Az aorta biomechanikai tulajdonságainak részletesebb jellemzése céljából bemutatunk egy új, fiziológiásabb read-out rendszert az aorta stabilitásának vizsgálatára és összehasonlítjuk korábbi módszerünkkel.

**Módszerek:** Kidolgoztuk az ún. burst pressure technikát az egér aorta ruptúrájakor meglévő nyomás mérésére. Ez a módszer fiziológiásabb stresszt gyakorol az aortára és mivel használatával a teljes mellkasi aorta vizsgálható, képes az aorta leggyengébb pontjának azonosítására. Zárt in situ rendszert hozunk létre eutanizált egereknél, és folyadékkal növeljük az intraluminális nyomást az aorta ruptúrájának bekövetkezéig. A ruptúrához vezető nyomást Hgmm-ben rögzítjük, ez az ún. burst pressure. A módszert vad típusú (n=10) és kezeletlen heterozigóta Col3a1 egereken (n=13) validáltuk.

**Eredmények:** Kor és nem tekintetében nem találtunk különbséget a burst pressure értékekben vad típusú egereknél. A vad típusú burst a vEDS modellhez képest szignifikánsan magasabb burst pressure értékekkel bírtak (610±59 Hgmm és 388±106 Hgmm, p<0,001). A korábbi és új módszerünk az aorta erősségének hasonló mértékű csökkenését mutatja vEDS egereknél.

**Következtetés:** A burst pressure módszer objektív read-out rendszerként szolgálhat az aortafal biomechanikai integritásának jellemzésére, valamint gyógyszerek tesztelésére egérmodellek esetén.

## Novel method to assess the aortic rupture of mice modeling aortic diseases

Roland Stengl<sup>1</sup>, Marc T. Schönholzer<sup>2</sup>, Szilámér Ferenczi<sup>3</sup>, Janine Meienberg<sup>2</sup>, Miklós Pólos<sup>1</sup>, Bence Károly Ágg<sup>4</sup>, Cristina M. Sulea<sup>1</sup>, Máté Csonka<sup>1</sup>, István Ifj. Hartvánszky<sup>1</sup>, Tamás Radovits<sup>5</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>1</sup>, Gábor Mátyás<sup>2</sup>, Kálmán Benke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>2</sup>Center for Cardiovascular Genetics and Gene Diagnostics, Foundation for People with Rare Diseases, Schlieren-Zurich, Switzerland

<sup>3</sup>Institute of Experimental Medicine, Laboratory of Molecular Neuroendocrinology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** mouse model, aortic rupture, aortic wall, biomechanical stability

**Introduction:** Vascular Ehlers-Danlos syndrome (vEDS) is a rare systemic connective tissue disorder, caused by COL3A1 gene mutations. It belongs to syndromic thoracic aortic aneurysm and dissection (TAAD), thus carries an increased risk for aortic dissection and rupture. As TAADs are caused by weakened aortic wall, drugs with aortic wall strengthening ability could prevent aortic events. To test the effect of drugs on the aorta, appropriate read-out systems are needed to evaluate aortic biomechanical stability. Previously, we established an objective read-out system to measure the aortic rupture force (mN) by stretching short murine thoracic aortic segments until rupture. To gain deeper insight into the biomechanical integrity of the aorta, we present an additional, more physiological read-out system of aortic strength and compare it to our previously established method.

**Methods:** We have developed a novel assay to assess the burst pressure in the murine aorta. This assay imitates a more physiological stress on the aortic wall and enables the identification of the weakest point in the aortic wall by investigating the entire thoracic aorta. We create a closed in situ system in euthanized mice and increase the intraluminal pressure with liquid until aortic rupture. The burst pressure at which the aorta ruptures is recorded (mmHg). The method has been evaluated with wild-type (WT, n=10) and untreated heterozygous Col3a1 mice (n=13).

**Results:** Age and gender had no influence on the burst pressure values in WT mice. WT mice had a significantly higher burst pressure compared to vEDS mice (610±59 mmHg and 388±106 mmHg, p<0,001). A comparison of our novel and previously established read-out system found that both Methods show a similar reduction in the strength of the aorta in vEDS mice.

**Conclusion:** The burst pressure method could serve as an objective read-out system to assess the biomechanical integrity of the aortic wall in mouse models of aortic diseases and drug testing.

## Makrofág-szekretált enzimek biomarker szerepe IBD-ben

Szabó Attila Ádám<sup>1</sup>, Lóczi Linda<sup>2</sup>, Enyedi Enikő Edit<sup>1</sup>, Papp Mária<sup>3</sup>, Sipeki Nóra<sup>3</sup>, Élthes Zsuzsa Bianka<sup>3</sup>, Pintér Tamás Bence<sup>1</sup>, Palatka Károly<sup>3</sup>, Pályu Eszter<sup>3</sup>, Juhász Lilla<sup>3</sup>, Fagyas Miklós<sup>1</sup>, Bagoly Zsuzsa<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Laboratóriumi Medicina Intézet, Klinikai Laboratóriumi Kutató Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Intézet, Gastroenterológiai Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** ACE, chitotriosidáz, makrofág

A gyulladásoos bélbetegség (IBD) az emésztő rendszer szöveteiben zajló idült gyulladással járó Crohn betegség (CD) és colitis ulcerosa összefoglaló neve. A makrofág mediált gyulladásoos betegségekben, így IBD-ben, az aktivált makrofágok nagy mennyiségben termelhetnek és szekretálhatnak a kardiovaszkuláris megbetegedések patogenezisében is szerepet játszó chitotriosidáz (CTO) és angiotenzin-konvertáló enzimet (ACE), melyek aktivitása a szérumban mérhető.

Vizsgálatunk céljálú tűztük ki az ACE és CTO enzimaktivitások biomarker szerepének vizsgálatát IBD-ben, valamint azok gyógyszeres terápiával való összefüggésének vizsgálatát.

A tanulmányba 2019 és 2022 között vöntünk be IBD-s betegeket, majd fluoreszcens kinetikus módszerrel határoztuk meg a szérum ACE és CTO aktivitásukat. A betegek klinikai adatainak és gyógyszerelésének feldolgozása megtörtént. Összesen 70 beteg került a vizsgálatba, akik közül 6-ot hiányzó adatok miatt kizártunk. 5(8%) esetben találtunk ACE gátló (ACEI) hatást, melynek következtében jelentősen csökkent a szérum ACE aktivitása az ACEI-t nem szedőkhöz képest (medián [interkvartilis tartomány], rendre: 3,53 [2,09–8,95] U/l vs. 8,63 [5,86–10,09] U/l;  $p < 0,05$ ). Az orális szteroidterápia szignifikánsan csökkentette a szérum ACE aktivitást az ACEI-t nem szedő betegek körében (rendre: 5,26 [4,70–7,73] U/l,  $n=12$  vs. 8,96 [7,38–10,37] U/l,  $n=47$ ;  $p < 0,0005$ ). Az ACE aktivitás szignifikáns összefüggést mutatott a BMI-vel (Pearson  $r=0,3126$ ;  $p < 0,05$ ), valamint a CTO aktivitás az életkorral (Spearman  $r=0,3371$ ;  $p < 0,05$ ). A szérum ACE és CTO aktivitás szignifikánsan magasabb volt a dohányzó CD betegeknél (rendre: 11,29 [10,00–13,30] U/l; 667 [551–903] mU/l,  $n=6$  vs. 8,50 [6,63–10,14] U/l; 320 [192–693] mU/l,  $n=20$ ;  $p < 0,05$ ).

A szérum ACE és CTO aktivitás jó biomarker lehet IBD-ben. Az ACE aktivitás alkalmas a szteroid- és ACEI terápia hatásának monitorozására a klinikai gyakorlatban. Továbbá, ezen biomarkerek emelkedése rámutat a dohányzás makrofág-mediált gyulladás fokozó hatására CD-ben.

## The role of macrophage-secreted enzymes as biomarkers in IBD

Attila Ádám Szabó<sup>1</sup>, Linda Lóczi<sup>2</sup>, Enikő Edit Enyedi<sup>1</sup>, Mária Papp<sup>3</sup>, Nóra Sipeki<sup>3</sup>, Zsuzsa Bianka Élthes<sup>3</sup>, Tamás Bence Pintér<sup>1</sup>, Károly Palatka<sup>3</sup>, Eszter Pályu<sup>3</sup>, Lilla Juhász<sup>3</sup>, Miklós Fagyas<sup>1</sup>, Zsuzsa Bagoly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Laboratory Medicine, Division of Clinical Laboratory Sciences, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Internal Medicine, Division of Gastroenterology, Debrecen

**Keywords:** ACE, chitotriosidase, macrophage  
Inflammatory bowel disease (IBD) is a term that describes disorders involving chronic inflammation of tissues in the digestive tract. Types of IBD include Crohn's disease (CD) and ulcerative colitis. In macrophage-mediated inflammatory diseases such as IBD, activated macrophages can produce high amounts of angiotensin-converting enzyme (ACE) and chitotriosidase enzyme (CTO), whose activity can be measured in serum.

The aim of our study was to investigate the role of serum ACE and CTO activities as biomarkers in IBD and to examine their correlation with drug therapy.

Patients with IBD were included in the study between 2019 and 2022 and their serum ACE and CTO activities were determined by fluorescent kinetic assays. Patients' clinical data and medication were recorded and evaluated.

A total of 70 patients were selected during the study period, of which 6 patients'

Results were not evaluated due to missing data. In 5(8%) cases ACE inhibitor (ACEI) effect could be observed, resulting a significant decrease in serum ACE activity compared to patients not taking ACEI (median [interquartile range]: 3.53 [2.09-8.95] U/L vs. 8.63 [5.86-10.09] U/L;  $p < 0.05$ , respectively). Oral steroid therapy significantly decreased serum ACE activity among patients not taking ACEI (5.26 [4.70-7.73] U/L,  $n=12$  vs. 8.96 [7.38-10.37] U/L,  $n=47$ ;  $p < 0.0005$ , respectively). ACE activity showed significant correlation with BMI (Pearson  $r=0.3126$ ;  $p < 0.05$ ) and CTO activity with age (Spearman  $r=0.3371$ ;  $p < 0.05$ ).

Serum ACE and CTO activities were significantly higher in smokers with CD (11.29 [10.00-13.30] U/L; 667.10 [550.90-902.90] mU/L,  $n=6$  vs. 8.50 [6.63-10.14] U/L; 320.60 [192.00-693.80] mU/L,  $n=20$ ;  $p < 0.05$ , respectively).

Serum ACE and CTO activities can be good biomarkers in IBD. ACE activity is suitable for monitoring the effect of steroid and ACEI therapy in clinical practice. Moreover, the elevation of these biomarkers highlights us the enhancing effect of smoking on macrophage-mediated inflammation in CD.

## A liposzómás gyógyszerekkel kiváltott vérnyomásváltozások mechanizmusa egerekben és patkányokban

Szénási Gábor<sup>1</sup>, Bakos Tamás<sup>1</sup>, Örfi Erik<sup>1</sup>, Mészáros Tamás<sup>2</sup>, Hricisák László<sup>1</sup>, Rosivall László<sup>1</sup>, Hamar Péter<sup>1</sup>, Benyó Zoltán<sup>3</sup>, Szebeni János<sup>4</sup>, Dézsi László<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>SeroScience Kft. Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, ELKH-SE Cerebrovaszkuláris és Neurokognitív Betegségek Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Nanomedicina Kutató és Oktató Központ, Budapest

**Kulcsszavak:** komplement rendszer, anafilatoxin, makrofág

**Bevezetés:** A liposzómás gyógyszerek infúziója allergiaszerű reakciót okozhat, amit túlérzékenységi vagy anafilaxiás reakcióknak, vagy komplement aktivációval kapcsolatos pszeudoallergiának (CARPA) neveznek.

**Cél:** A CARPA alapvető mechanizmusainak feltárása amphotericin B tartalmú lipid nanorészecskék (Abelcet) intravénás injekciója során.

**Módszerek:** Hím NMRI vagy C57Bl/6 törzsű vad típusú és tromboxán prosztanoid receptor hiányos (TP KO) egereket, és hím Wistar patkányokat használtunk (n=5-7/csoport). Az állatokat pentobarbitállal altattuk. A vérnyomást (BP) folyamatosan monitoroztuk carotis vagy femoralis artériás kanül segítségével. Patkányokban 0, 1, 3, 10 és 30 perccel, az NMRI egerek külön csoportjaiban 3-5 perccel a kezelés után vettünk vért. A plazma C3a és TXB2 koncentrációit ELISA-val mértük. A vérszámmláláshoz Abacus vet5 hematológiai analizátort használtunk.

**Eredmények:** Az Abelcet egerekben átmeneti hipertenziót, míg patkányokban átmeneti hipotenziót okozott, ami 15-30 percig tartott. Az Abelcet mindkét fajban csökkentette a leukocita- és trombocitaszámot, és növelte a plazma komplement C3a és TXB2 koncentrációját. A kobra-méreg faktorral (CVF) végzett komplement kimerítés meghosszabbította az Abelcet vérnyomásemelő hatását egerekben, és megszüntette a vérnyomáscsökkentő hatást patkányokban. A DF2593A, egy C5a receptor antagonist, megnyújtotta a magas vérnyomást egerekben, és gyengítette a vérnyomáscsökkentő hatást patkányokban. A makrofágok kimerítése a CVF-hez hasonló hatásokat okozott. Az Abelcet nem befolyásolta a BP-t TP KO egerekben, de a komplement kimerítése után késői hipertenziót indukált.

**Következtetés:** Eredményeink szerint a lipid nanorészecskés gyógyszerek késleltetett vagy azonnali hipotenziót okozhatnak egerekben és patkányokban, amelyet főként a komplement C5a receptorok közvetítenek, és abban makrofág-függő vasoaktív mediátorok is szerepet játszanak. A hipertóniás hatást a komplementtől független TXA2 felszabadulás okozza egerekben.

## Mechanisms of liposomal drug-induced blood pressure changes in mice and rats

Gábor Szénási<sup>1</sup>, Tamás Bakos<sup>1</sup>, Erik Örfi<sup>1</sup>, Tamás Mészáros<sup>2</sup>, László Hricisák<sup>1</sup>, László Rosivall<sup>1</sup>, Péter Hamar<sup>1</sup>, Zoltán Benyó<sup>3</sup>, János Szebeni<sup>4</sup>, László Dézsi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Budapest

<sup>2</sup>SeroScience Ltd., Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Translational Medicine, Eötvös Loránd Research Network and Semmelweis University (ELKH-SE) Cerebrovascular and Neurocognitive Disorders Research Group, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Budapest, Institute of Translational Medicine, Nanomedicine Research and Education Center, Budapest

**Keywords:** complement system, anaphylatoxin, macrophages

**Introduction:** Infusion of liposome-encapsulated drugs can cause allergy-type reactions, which are known as hypersensitivity or anaphylactic reactions, and also termed as complement activation-related pseudoallergy (CARPA).

**Aim:** To reveal the basic mechanisms of CARPA upon intravenous injection of amphotericin B-containing lipid nanoparticles (Abelcet).

**Methods:** Male NMRI and wild type or thromboxane prostanoic acid receptor deficient (TP KO) mice on C57Bl/6 background, as well as male Wistar rats were used (n=5-7/group). The animals were anesthetized with pentobarbital. Blood pressure (BP) was monitored via carotid or femoral arterial cannulas. Blood was collected at 0, 1, 3, 10 and 30 min in rats, and in separate groups of NMRI mice at 3-5 min after treatment. Plasma C3a and TXB2 concentrations were assayed using ELISA. Abacus vet5 hematology analyzer was used for blood cell counting.

**Results:** Abelcet induced transient hypertension in mice, but transient hypotension in rats that lasted for 15-30 min. Abelcet decreased leukocyte and platelet counts, and increased plasma complement C3a and TXB2 concentrations in both species. Complement depletion with cobra venom factor (CVF) lengthened the hypertensive effect of Abelcet in mice and abolished the hypotensive effect in rats. DF2593A, a C5a receptor antagonist, lengthened the hypertensive effect in mice and attenuated the hypotensive effect in rats. Macrophage depletion caused similar effects to CVF. Abelcet did not change BP in TP KO mice but induced a delayed hypertension after complement depletion.

**Conclusion:** These results suggest that lipid nanoparticle drugs can induce delayed or immediate hypotension in mice and rats, which is mediated mainly by complement C5a receptors and seems to implicate macrophage-dependent vasoactive mediators. The hypertensive effect caused by TXA2 release is independent of complement in mice.

**Support:** ÚNKP-19-3-III and OTKA K-101775, K-115623, K-125174, EU H-2020 825828 "Expert".



## Az enyhe elhízás zavart okoz a szív mitokondriális homeosztázisában és a serca2a funkcióban, amelyek a mao-b gátlásával nem fordíthatók vissza

Hambalkó Szabolcs<sup>1</sup>, Pelyhe Csilla<sup>1</sup>, Kovácsházi Csenger<sup>1</sup>, Bence Kenyeres<sup>1</sup>, Kiss Bernadett<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Weber Bennet<sup>1</sup>, Makkos András<sup>2</sup>, Komlódi Timea<sup>3</sup>, Tretter László<sup>3</sup>, Horváth Csaba<sup>4</sup>, Izabela Jarabicová<sup>4</sup>, Adriana Adameova<sup>4</sup>, Görbe Anikó<sup>4</sup>, Poggi Paola<sup>5</sup>, Chatgillaloglu Alex<sup>6</sup>, Radovits Tamás<sup>6</sup>, Varga Zoltán<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>, Baxter Gary F<sup>8</sup>, Ferdinandy Péter<sup>1</sup>, Giricz Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SE, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet,

Kardiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>SE, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>SE, ÁOK, Budapest

<sup>4</sup>Comenius University in Bratislava, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, Bratislava, Szlovákia

<sup>5</sup>Remembrance Srl., Imola, Olaszország

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

<sup>7</sup>SE, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Int., HCEMM-SE Kardiometaabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

<sup>8</sup>Cardiff University, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Cardiff, Egyesült Királyság

### **Kulcsszavak:** kardioprotekció, elhízás, MAO-B, selegilin

Az elhízás, amely oxidatív stresszrel és krónikus gyulladással jár együtt, a kardiovaszkuláris megbetegedések egyik legfontosabb rizikófaktora. A monoamin oxidázok (MAO-k) a mitokondriális szabad oxigén gyökök (ROS) egyik fontos forrásai. Előzőleg megmutattuk, hogy a MAO-B szelektív gátlószert selegilinnel elhízásban képes a viscerális adipozitás csökkentésére, azonban azt, hogy a selegilin képes-e csökkenteni a kardiális oxidatív stresszt, nem tudtuk. Ezért nagy zsír és cukor tartalmú táplálék (HFD) indukálta patkány elhízás modellben vizsgáltuk a selegilin hatását a kardiális redox homeosztázisra és sejtkárosodásra.

Bemutattuk, hogy a selegilinnel képes csökkenteni a mitokondriális ROS-t az egészséges patkányokban, azonban a HFD miatt elhízott patkányokban nem. A HFD-nek nem volt hatása a túlélésre, sejtpusztulással, valamint oxidatív stresszrel kapcsolatos folyamatokra, azonban csökkentette a sequestosome-1 szintet, valamint a B-cell lymphoma 2-associated X protein/B-cell lymphoma 2 (Bax/Bcl-2) arányt. Emellett a HFD hatására fokozódott a TNF és az NF- $\kappa$ B expresszió. A selegilin nem volt hatással ezekre a folyamatokra. Szimulált hiperkoleszterolemiás kezelés hatására változások történtek H9c2 kardiomiociták mitofágiájában, amelyet a selegilin szintén nem állított vissza a normal szintre. Mind a HFD, mind a selegilin befolyásolta a SERCA2a és annak upstream modulátorainak expresszióját, azonban ezek az expressziós változások nem befolyásolták a citoszolikus calcium dinamikát. Ezen felül, azonosítottunk egy eddig ismeretlen kardiális szignalizációs molekulát, a forkhead box P2 gént (Foxp2), amelynek expressziója lecsökkent elhízásban, azonban a selegilin nem volt képes visszaállítani expressziós szintjét. Összefoglalásul elmondhatjuk, hogy a selegilin nem rendelkezik jelentős terápiás hatással az elhízás kardiális következményeinek csökkentésében.

## Diet-induced moderate obesity disturbs cardiac mitochondrial homeostasis and serca2a, which are not restored by mao-b inhibition

Szabolcs Hambalkó<sup>1</sup>, Csilla Pelyhe<sup>1</sup>, Csenger Kovácsházi<sup>1</sup>, Bence Kenyeres<sup>1</sup>, Bernadett Kiss<sup>2</sup>, Bence Károly Ágg<sup>1</sup>, Tamás Gergely<sup>1</sup>, Bennet Weber<sup>1</sup>, András Makkos<sup>2</sup>, Timea Komlódi<sup>3</sup>, László Tretter<sup>3</sup>, Csaba Horváth<sup>4</sup>, Jarabicová Izabela<sup>4</sup>, Adameova Adriana<sup>4</sup>, Anikó Görbe<sup>4</sup>, Paola Poggi<sup>5</sup>, Alex Chatgillaloglu<sup>6</sup>, Tamás Radovits<sup>6</sup>, Zoltán Varga<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>8</sup>, Gary F Baxter<sup>8</sup>, Péter Ferdinandy<sup>1</sup>, Zoltán Giricz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of

Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE

Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of

Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE System

Pharmacology Research Group, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Faculty of Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Comenius University in Bratislava, Faculty of Medicine,

Department of Pharmacology and Toxicology

<sup>5</sup>Remembrance Srl., Imola, Italy

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

Cardiology, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and

Pharmacotherapy, HCEMM-SU Kardiometaabolikus Immunology

Research Group, Budapest

<sup>8</sup>Cardiff University, School of Pharmacy and Pharmaceutical

Sciences, Cardiff, GB

**Keywords:** cardioprotection, obesity, MAO-B, selegiline  
*Obesity is a major risk factor for the development of cardiovascular diseases, which is associated with oxidative stress and chronic inflammation. Monoamine oxidases (MAOs) are major sources of mitochondrial reactive oxygen species. We have shown previously that MAO-B selective inhibitor selegiline reduces visceral adiposity in obesity, however, it has not been assessed if selegiline can alleviate cardiac oxidative stress. Therefore, we investigated the effects of selegiline on cardiac redox homeostasis and cellular damage in a high-fat high-sucrose diet (HFD)-induced obesity model of rat. We demonstrate that specific MAO-B inhibition by selegiline reduces cardiac mitochondrial ROS production in healthy, but not in HFD obese rats.*

*Although HFD did not affect pro-survival, pro-death and oxidative stress-related mechanisms, it decreased sequestosome-1 level and B-cell lymphoma 2-associated X protein/B-cell lymphoma 2 (Bax/Bcl-2) ratio, and increased TNF and NF- $\kappa$ B expressions. Selegiline did not affect any of these HFD-induced alterations. Simulated hypercholesterolemic treatment disrupted mitophagy in H9c2 cardiomyocytes which was not restored by selegiline. Both SERCA2a and its upstream modulators were affected by HFD and selegiline, however it did not manifest in altered cytosolic calcium dynamics. In addition, we identified a previously unknown cardiac signaling molecule, forkhead box P2 gene (Foxp2), which was decreased in obesity, but not restored by selegiline. In conclusion, MAO-B inhibition is of no significant therapeutic value to alleviate cardiac consequences of obesity.*

## Humán indukált pluripotens őssejt eredetű szívizomsejtek érlelése egy multifaktoriális mikrokörnyezetben

Kistamás Kornél<sup>1</sup>, Polgári Suchitra<sup>1</sup>, Müller Anna<sup>1</sup>, Lamberto Federica<sup>2</sup>, Zana Melinda<sup>1</sup>, Dulac Martin<sup>3</sup>, Costa Pedro<sup>4</sup>, Bernotiene Eiva<sup>5</sup>, Bergaud Christian<sup>6</sup>, Dinnyés András<sup>7</sup>

<sup>1</sup>BioTalentum Kft.

<sup>2</sup>Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élettani és Takarmányozási Intézet, Élettani és Állategészségügyi Tanszék, Gödöllő

<sup>3</sup>OSPIN GmbH, Berlin, Németország

<sup>4</sup>Biofabrics Lda, Porto, Portugália

<sup>5</sup>State Research Institute Centre for Innovative Medicine, Department of Regenerative Medicine, Vilnius, Litvánia

<sup>6</sup>Laboratory for Analysis and Architecture of Systems – French National Centre for Scientific Research, Toulouse, Franciaország

<sup>7</sup>Magyar Molekuláris Medicina Kiválósági Központ, HCEMM-USZ Őssejt Kutatócsoport, Szeged

**Kulcsszavak:** hiPSC-CM, indukált pluripotens őssejt, szívizomsejt, bioreaktor, organ-on-a-chip, szív modell

Egyre nagyobb érdeklődés övezi a humán indukált pluripotens őssejtekből származó szívizomsejteket (hiPSC-CM), ugyanis fontos platformként szolgálhatnak mind egészséges, mind betegmodellek esetében, továbbá a szív- és érrendszeri gyógyszerfejlesztés, valamint az *in vitro* kardiotoxikológia területén. A jelenleg is létező hiPSC-CM modellek legnagyobb hátránya azonban a magzati géneexpressziók és fehérje izomformák jelenléte, így a sejtek érlelése rendkívüli fontossággal bír.

A munkánk során bevezetett kísérleti elrendezés összeköti a biológiai- és anyagtudományokat. Első lépésben, sikeresen létrehozunk egy őssejt-eredetű, spontán összehúzódást mutató szívizomsejt tenyészetet, melynek fetális voltát immuncitokémiai, PCR és FACS vizsgálataink igazolták. Ezt követően, a hosszú távú céljaink között szerepel ezen sejtek maturálása az EU H2020 EMAPS-Cardio projekt keretein belül partnereinkkel egy komplex rendszerben. Ez a rendszer számos stimulációs és aktivációs eljárás magában foglal, ilyenek például a biomimetikus mikrokörnyezet elektromos és mechanikus stimulációval, vagy a bioaktív anyagok alkalmazásával történő szignalizációs útvonalak aktiválása, mindezt 3D sejt-scaffold elrendezésben, a natív extracelluláris mátrix modellezésével megvalósítva.

A bioreaktor platformunk segítségével a fent említett stimulációs eljárások egyidejű alkalmazása lehetővé teszi a hiPSC-CM magasabb érettségi fokának elérését. A projekt fő célja egy szabályozott mikrokörnyezetben tartott sejtes modellrendszer létrehozása, mely az orvosi alkalmazásokhoz releváns humán-eredetű *in vitro* eszközként növelheti a gyógyszerfejlesztések és toxikológiai vizsgálatok hatékonyságát és transzlációs potenciálját, egyúttal csökkentve a szükséges kísérleti állatok számát.

**Támogató projektek:** EU Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie No. 812660 (DohART-NET), a No. 953138 (EMAPS-Cardio) és No. 739593 (HCEMM) projektek, valamint a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból a TKP2021-EGA-28 számú projekt.

## The multifactorial concept of human induced pluripotent stem cell-derived cardiomyocyte maturation

Kornél Kistamás<sup>1</sup>, Suchitra Polgári<sup>1</sup>, Anna Müller<sup>1</sup>, Federica Lamberto<sup>2</sup>, Melinda Zana<sup>1</sup>, Martin Dulac<sup>3</sup>, Pedro Costa<sup>4</sup>, Eiva Bernotiene<sup>5</sup>, Christian Bergaud<sup>6</sup>, András Dinnyés<sup>7</sup>

<sup>1</sup>BioTalentum Ltd.

<sup>2</sup>Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Physiology and Animal Nutrition, Department of Physiology and Animal Health, Gödöllő, Hungary

<sup>3</sup>OSPIN GmbH, Berlin, Germany

<sup>4</sup>Biofabrics Lda, Porto, Portugal

<sup>5</sup>State Research Institute Centre for Innovative Medicine, Department of Regenerative Medicine, Vilnius, Lithuania

<sup>6</sup>Laboratory for Analysis and Architecture of Systems – French National Centre for Scientific Research, Toulouse, France

<sup>7</sup>Hungarian Centre of Excellence for Molecular Medicine, HCEMM-USZ Stem Cell Research Group, Szeged, Hungary

**Keywords:** hiPSC-CM, induced pluripotent stem cells, cardiomyocyte, bioreactor, electrospun scaffolds, organ-on-a-chip, cardiac model

There is a growing interest towards human induced pluripotent stem cell-derived cardiomyocytes (hiPSC-CMs), which are potential cardiac models in healthy and diseased states and can serve as a human-relevant platform for developing cardioprotective drugs and *in vitro* cardiotoxicology methods. Currently, the main drawbacks of hiPSC-CMs come from their maturity status. Protocols producing hiPSC-CMs result myocytes predominantly with fetal phenotype and improving the maturity of these cells is key.

Our new concept of cardiomyocyte maturation generates a link between biomedical and material sciences. First, we developed a state-of-the-art differentiation protocol from hiPSCs to induce CM development. Secondly, the long-term goal is to reach adult-like maturation of these cells in the EU H2020 EMAPS-Cardio project where we develop a new complex system. This includes various stimulations applied to the cells, namely, a biomimetic microenvironment that enables mechanical actuation and electrical stimulation, with the possibility to activate signalling pathways with bioactive molecules on the surface of electrospun scaffolds to mimic the native extracellular matrix.

Our bioreactor platform combines all the applied stimuli to create a cellular system in a microenvironment for hiPSC-CMs to achieve higher maturation. This will be characterized by different expression profiles, isoform switches, changes in metabolism or in cell size and morphology. Our goal is to provide a human-relevant *in vitro* model that would 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 grant agreement No. 812660 (DohART-NET) and grant agreements No. 953138 (EMAPS-Cardio) and No. 739593 (HCEMM for AD) and No. TKP2021-EGA-28 from the National Research, Development and Innovation Fund.

## A hiperkoleszterinémia megváltoztatja a kardiomiocita extracelluláris vezikula szekréciót

**Kovácsné Csenger<sup>1</sup>**, Hambalkó Szabolcs<sup>1</sup>, Gergely Tamás<sup>1</sup>, Pelyhe Csilla<sup>1</sup>, Kapui Dóra<sup>1</sup>, Hültenschmidt Alexander Ludwig<sup>1</sup>, Pállinger Éva<sup>2</sup>, Zolcsák Ádám<sup>3</sup>, Kiss Bálint<sup>3</sup>, Bozó Tamás<sup>3</sup>, Csányi Csilla<sup>3</sup>, Kósa Nikolett<sup>3</sup>, Kellermayer Miklós<sup>3</sup>, Matallanas David<sup>4</sup>, Wynne Kieran<sup>4</sup>, Ferdinandy Péter<sup>1</sup>, Giricz Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Genetikai, Sejt- és Immunológiai Intézet, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

<sup>4</sup>University College Dublin, Systems Biology Ireland, Dublin, Ireland

**Kulcsszavak:** hiperkoleszterinémia, extracelluláris vezikula, gyulladás, proteomika

**Bevezetés:** A hiperkoleszterinémia (HC) a szív krónikus gyulladásához vezethet, illetve megzavarhatja a szív stressz adaptációs képességeit. Ezen folyamatokban az extracelluláris vezikulák (EV) fontos szerepet játszanak. Azonban az, hogy a HC hogyan befolyásolja a kardiiovaszkuláris EV kommunikációt, jelenleg nem ismert.

**Célkitűzés:** Célunk, hogy *in vitro* környezetben megvizsgáljuk, hogyan befolyásolja a HC a kardiomiocita (CM) eredetű EV-k kibocsátását.

**Módszerek:** AC16 humán CM sejteket 48 óra után kereszttel Remembrane<sup>®</sup> HC anyaggal, annak vívő anyagával (0,3% EtOH), vagy standard FBS-mentes médiummal kezeltünk, majd a sejtfelülőről ultracentrifugálással EV-t izoláltunk. Az izolátum partikulumkoncentrációját nanorészecske követési eljárással, biofizikai paramétereit atomerő mikroszkópiával, fehérjeösszetételét pedig folyadékromatográfiával kapcsolt tandem tömegspektrometriával vizsgáltuk. A gyulladásos folyamatok vizsgálatához THP-1-ASC-GFP monocita sejteket kezeltünk CM EV-vel, vagy EV mentes sejtfelülőről, majd áramlási citometriával vizsgáltuk a monociták aktiválódását.

**Eredmények:** A HC kezelés szignifikánsan megemelte a CM-EV-k partikulum koncentrációját, miközben azok mérete és rugalmassági modulusa változatlan maradt. A mintákból összesen 2135 egyedi fehérjét detektáltunk, melyek közül összesen 92 dúsult a HC kezelés hatására, többek között nagyszámú riboszóma fehérje, míg 41 fehérje, például számos extracelluláris mátrix fehérje jelenléte lecsökkent. A CM-EV-k, kezeléstől függetlenül, nem voltak hatással a THP-1 sejtek aktiválódására.

**Következtetések:** Eredményeink alapján a HC megváltoztatja a CM sejtek EV szekrécióját, melynek diagnosztikai jelentősége lehet. A feltárt változások feltehetően nem játszanak szerepet a HC indukálta krónikus miokardiális gyulladásban. A változások biológiai relevanciájának megismeréséhez további vizsgálatok szükségesek.

## Hypercholesterolemia alters the extracellular vesicle secretion of cardiomyocytes

**Csenger Kovácsné<sup>1</sup>**, Szabolcs Hambalkó<sup>1</sup>, Tamás Gergely<sup>1</sup>, Csilla Pelyhe<sup>1</sup>, Dóra Kapui<sup>1</sup>, Alexander Ludwig Hültenschmidt<sup>1</sup>, Éva Pállinger<sup>2</sup>, Ádám Zolcsák<sup>3</sup>, Bálint Kiss<sup>3</sup>, Tamás Bozó<sup>3</sup>, Csilla Csányi<sup>3</sup>, Nikolett Kósa<sup>3</sup>, Miklós Kellermayer<sup>3</sup>, David Matallanas<sup>4</sup>, Kieran Wynne<sup>4</sup>, Péter Ferdinandy<sup>1</sup>, Zoltán Giricz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszertan- és Farmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Genetics, Cell- and Immunobiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Budapest

<sup>4</sup>University College Dublin, Systems Biology Ireland, Dublin, Ireland

**Keywords:** hypercholesterolemia, extracellular vesicle, inflammation, proteomics

**Introduction:** Hypercholesterolemia (HC) can lead to chronic inflammation of the heart and can disrupt its stress-adaptive mechanisms. Extracellular vesicles (EV) play important role in both mechanisms. However, how HC affects the EV communication of the cardiovascular system is remained unknown.

**Aim:** Our aim is to analyse *in vitro*, how HC affects the EV secretion of cardiomyocyte cells (CM).

**Methods:** AC16 human CMs were treated with Remembrane<sup>®</sup> HC supplement or with its vehicle (0.3% EtOH) or with FBS-free medium and then EVs were isolated using ultracentrifugation. From the isolates, particle concentration was measured using nanoparticle tracking analysis, biophysical parameters were analysed with atomic force microscopy and protein concentration was measured with liquid chromatography-tandem mass spectrometry. THP-1-ASC-GFP cells were treated with CM-EVs or with EV-free cell culture supernatant and monocyte activation was analysed using flow cytometry to measure the inflammatory potential of CM-EVs.

**Results:** HC treatment significantly increased the particle concentration of CM-EV isolates, meanwhile, EV size and Young's modulus remained unchanged. 2135 individual proteins were identified from the samples of which 92 were enriched by HC treatment, such as several ribosomal proteins, meanwhile the presence of 41 proteins were reduced, including numerous extracellular matrix proteins. CM-EVs, regardless of the treatment, did not induce the activation of THP-1 monocytes.

**Conclusions:** According to our data, HC modifies the EV secretion of CMs, which may have diagnostic relevance. The untraced changes may not take part in HC-induced myocardial inflammation. To elucidate the biological roles of these changes, further investigations are needed.

## A hiperkoleszterinémia semlegesíti a rofecoxib kardiocitoprotektív hatását iszkémia-reperfúziós károsodást követően szívmem sejt kultúra modelleken

Nagy Regina Norma<sup>1</sup>, Kiss Bernadett<sup>1</sup>, Brenner Gábor<sup>1</sup>, Makkos András<sup>1</sup>, Reé Dóra<sup>2</sup>, Apáti Ágota<sup>2</sup>, Poggi Paola<sup>3</sup>, Chatgillaloglú Alex<sup>3</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Giricz Zoltán<sup>5</sup>, Ferdinandy Péter<sup>5</sup>, Görbe Anikó<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Enzimológiai Intézet, Budapest

<sup>3</sup>Remembrance Srl., Imola, Olaszország

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** hiperkoleszterinémia, rejtett kardiotoxicitás, iszkémia/reperfúziós károsodás

**Bevezetés:** A szelektív COX-2 gátló, a rofecoxib rejtett kardiotoxicus hatása kimutatható az iszkémia/reperfúziós (I/R) károsodás preklinikai modelljeiben. Ezzel ellentétben, a rofecoxibnak citoprotektív hatása is van. Azt feltételeztük, hogy a rofecoxib citoprotektív hatása semlegesítődik metabolikus komorbiditási tényezők jelenlétében, amely felfedi a rejtett kardiotoxicus hatását. Jelen kutatásunkban célunk a rofecoxib hatásának vizsgálata volt I/R és hiperkoleszterinémia (HC) együttes alkalmazásával sejt kultúra modelleken.

**Módszerek:** Primer, felnőtt patkányból izolált kardiomiocitákat (ARCM) és human indukált pluripotens őssejtekből származó, differenciált kardiomiocitákat (huIPS-CM) inkubáltunk normokoleszterinémias (NC) vagy HC környezetben 24, illetve 48 óráig. A sejteket 1 óráig előkezeltük 1 µM rofecoxibbal, majd szimulált iszkémiás (sI/R) vagy normoxiás környezetbe helyeztük őket, az ARCM sejteket 3 órára, a huIPS-CM sejteket pedig 24 órára, amelyet 2 óra reperfúzió követett, további rofecoxibbal való kezelés mellett. A sejtek túlélését fluoreszcencia alapú sejtviabilitás méréssel vizsgáltuk meg.

**Eredmények:** Normoxiás környezetben se a HC, se a rofecoxib kezelésnek nem volt hatása a sejtek túlélésére. NC környezetben a rofecoxib jelentősen növelte mind az ARCM, mind a huIPS-CM sejtek túlélését sI/R alkalmazását követően. Ezzel ellentétben, HC környezetben a rofecoxib sejtviabilitást javító hatása nem volt megfigyelhető.

**Összegzés:** Kimutattuk tehát, hogy a rofecoxib NC környezetben megfigyelt kardioprotektív hatása sI/R károsodás esetén, a huIPS-CM sejtek túlélését nem megfigyelhető, amely a komplexebb komorbiditási vizsgálatok használatának fontosságára hívhatja fel a figyelmet a preklinikai modelleken a gyógyszerfejlesztés során.

## Hypercholesterolemia abolished the cardiocytoprotective effect of rofecoxib in cardiac myocyte cell culture models of ischemia/reperfusion injury

Regina Norma Nagy<sup>1</sup>, Bernadett Kiss<sup>1</sup>, Gábor Brenner<sup>1</sup>, András Makkos<sup>1</sup>, Dóra Reé<sup>2</sup>, Ágota Apáti<sup>2</sup>, Paola Poggi<sup>3</sup>, Alex Chatgillaloglú<sup>3</sup>, Zoltán Varga<sup>4</sup>, Zoltán Giricz<sup>5</sup>, Péter Ferdinandy<sup>5</sup>, Anikó Görbe<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE System Pharmacology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Eötvös Loránd Research Network, Institute of Enzymology, Budapest

<sup>3</sup>Remembrance Srl., Imola, Italy

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

**Keywords:** hypercholesterolemia, hidden cardiotoxicity, ischemia/reperfusion injury

**Introduction:** The hidden cardiotoxicity of the selective COX-2 inhibitor rofecoxib can be shown in early preclinical models of ischemia/reperfusion (I/R) injury. Paradoxically, rofecoxib also has cytoprotective effect. We hypothesize that cytoprotective effect of rofecoxib can be abolished in presence of metabolic comorbidities, unmasking its hidden cardiotoxicity. Therefore, we aimed to investigate the effect of rofecoxib in cellular models of I/R in the presence of hypercholesterolemia (HC).

**Methods:** Adult rat cardiac myocytes (ARCMs) and human induced pluripotent stem cell-derived cardiac myocytes (huIPS-CMs) were incubated in normocholesterolemic (NC) or HC conditions for 24 or 48 hours, respectively. ARCMs and huIPS-CMs were the pretreated with 1 µM rofecoxib for 1 hour, then subjected to simulated ischemia or normoxia for 3 or 24 hours, respectively, followed by 2 hours of reperfusion (normoxia or sI/R groups) supplemented by rofecoxib throughout the protocol. The cell survival was measured by fluorescence based viability assay.

**Results:** In normoxic conditions, HC or rofecoxib treatment did not affect cell survival. In NC conditions, rofecoxib significantly improved cell survival of both ARCMs and huIPS-CMs following sI/R injury. In contrast, the viability-increasing effect of rofecoxib was abolished in presence of HC conditions after sI/R injury.

**Conclusion:** This is the first demonstration that the cardioprotective effect of rofecoxib on cardiac myocyte survival after sI/R injury in NC is abolished in HC conditions, which highlights the need for the application of complex co-morbidity assays in preclinical safety test systems in drug development programs.

## Orosomuroid monitorozás CABG műtéten átesett betegeknél

Németh Ádám<sup>1</sup>, Kustán Péter<sup>2</sup>, Kőszegi Tamás<sup>2</sup>, Kovács L. Gábor<sup>2</sup>, Miseta Attila<sup>2</sup>, Mühl Diana Gabriella<sup>3</sup>, Németh Balázs<sup>4</sup>, Kiss István<sup>4</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Szabados Sándor<sup>5</sup>, Ajtay Zénó<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ

Laboratóriumi Medicina Intézet, Laboratóriumi Medicina, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Orvosi Népegészségtani Intézet, Pécs

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

<sup>6</sup>Zsigmond Vilmos Harkányi Gyógyfürdőkórház, Kardiológia Rehabilitáció, Harkány

**Kulcsszavak:** orosomuroid, koszorúér betegség, szívűtét

**Bevezetés:** A vizeletben található biomarkerek monitorozása fontos eszköze a különböző szisztémás folyamatoknak. Célunk a vizelet orosomuroid (u-ORM) vizsgálata volt szívűtéten átesett betegeknél, mely fontos korai és szenzitív markere a szisztémás gyulladásos válasznak.

**Módszer:** Vizsgálatunkba 38 on-pump szívűtéten átesett beteget válogattunk be. A betegek kiindulási u-ORM szintjét 40 egészséges önkéntesével hasonlítottuk össze. A vizelet orosomuroidot egy új automatizált turbidometriás módszerrel mértük, amely az értékeket u-ORM/u-CREAT (mg/mmol) hányadossal fejezte ki.

**Eredmények:** A szívűtéten átesett betegek kiindulási u-ORM szintje szignifikánsan magasabb volt a kontroll csoporthoz képest (0,29 vs. 0,08 mg/mmol,  $p < 0,001$ ). Szívűtétet követően az u-ORM/u-CREAT szint gyors emelkedése volt tapasztalható, amely magas maradt a posztoperatív 3. napon, majd a szívűtétet követő 5. napon szignifikáns csökkenést mutatott ( $p < 0,01$ ). A perioperatív időszakban a u-ORM és a szérum CRP kinetikája teljes hasonlóságot mutatott, azonban ez az összefüggés a szérum ORM koncentráció esetében nem igazolódott. Az u-ORM/u-CREAT és a gyulladásos markerek között szignifikáns korreláció igazolódott ( $p < 0,001$ ).

**Következtetés:** Vizsgálatunk során bizonyítást nyert, hogy az u-ORM a gyulladásos folyamatok korai és szenzitív markere. Az u-ORM/u-CREAT perioperatív kinetikája a szérum CRP-hez hasonlóan érzékenyen reagál a szívűtét során fellépő szisztémás gyulladásos válaszra. A későbbiek során az u-ORM mérése fontos, új, érzékeny eszköze lehet a különböző gyulladásos folyamatok monitorozásának.

## Monitoring of urinary orosomuroid in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery

Ádám Németh<sup>1</sup>, Péter Kustán<sup>2</sup>, Tamás Kőszegi<sup>2</sup>, Gábor Kovács L<sup>2</sup>, Attila Miseta<sup>2</sup>, Diana Gabriella Mühl<sup>3</sup>, Balázs Németh<sup>4</sup>, István Kiss<sup>4</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>, Sándor Szabados<sup>5</sup>, Zénó Ajtay<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>University of Pécs, Department of Laboratory Medicine, Department of Laboratory Medicine, Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, University of Pécs, Pécs

<sup>4</sup>University of Pécs, Department of Public Health Medicine, Pécs

<sup>5</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery, Pécs

<sup>6</sup>Zsigmond Vilmos Spa Hospital, Cardiology Rehabilitation, Harkány

**Keywords:** orosomuroid, coronary artery disease, cardiac surgery

**Introduction:** Urinary biomarkers might provide a non-invasive tool for real-time monitoring of systemic processes. We aimed to investigate the time course of urinary orosomuroid (u-ORM) excretion after cardiac surgery hypothesizing that u-ORM is an early and sensitive marker of systemic inflammatory activation.

**Materials and methods:** During a 5-day follow-up study we monitored u-ORM levels in cardiovascular patients underwent on-pump cardiac surgery ( $n=38$ ). The patients baseline data were compared to healthy control individuals ( $n=40$ ). U-ORM was measured by a newly developed automated turbidimetric assay and values were referred to urinary creatinine and expressed as u-ORM/u-CREAT (mg/mmol).

**Results:** The cardiovascular patients showed slightly increased baseline u-ORM excretion compared to healthy controls (0.29 vs. 0.08 mg/mmol,  $p < 0.001$ ). After cardiac surgery, a rapid 10-fold elevation in u-ORM/u-CREAT levels was found. The values remained also high on the 3<sup>rd</sup> postoperative day, and they then decreased significantly ( $p < 0.01$ ) on the 5<sup>th</sup> day after surgery. U-ORM mirrored the perioperative tendency to hs-CRP levels, but it did not follow the usual non-decreasing kinetics of serum ORM concentrations during the follow-up. U-ORM/u-CREAT correlated significantly ( $p < 0.001$ ) with inflammatory parameters.

**Conclusions:** We described u-ORM as an early and sensitive marker of inflammatory activation. The rapid elevation of u-ORM/u-CREAT after surgery and its perioperative time course could reflect the magnitude of inflammatory response better than serum ORM and similar to hs-CRP. U-ORM measurements might provide a novel non-invasive tool in realtime monitoring of systemic inflammation.



## X faktor aktivitási vizsgálat: lépésről lépésre történő fejlesztés

Umar Muhammad Azeem Jalil<sup>1</sup>, Pólik Zsófia<sup>2</sup>, Fagyas Miklós<sup>1</sup>, Édes István<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

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

**Kulcsszavak:** X faktor, kardiológia, véralvadástgátló, inhibitorok

Az új orális antikoagulánsok (NOAC) néven ismert antikoagulánsok egy feltételező csoportja, a közvetlen X-faktor gátlók, mint például a rivaroxaban, kedvező eredményeket mutatott a mélyvénás trombózissal, a stroke kockázatának csökkentésével, a szívinfarktus kockázatával és a tüdőembóliákkal. Ezt szem előtt tartva a IX., VII. faktor és kofaktorok által aktivált véralvadási kaszkád közös útvonalának első tagja, a Xa faktor, a véralvadás egyre fontosabbá vált a kardiológia területén. Jelenleg a parciális trombotasztin idő (PTT) vagy az aktivált parciális trombotasztin idő (aPTT vagy APTT) az arany standard a NOAC-ok, például a Rivaroxaban, Apixaban és Edoxaban klinikai hatékonyságának mérésére. A PTT és az APTT hátránya, hogy nem adják meg a Xa faktor közvetlen mérését, mivel az alvadási idő számos további tényező függvénye, mint például az V., VII. faktor es trombin. Megkíséreltünk olyan módszert kidolgozni, amely a Xa faktor aktivitásának közvetlen mérésére szolgál, jelezve annak klinikai hatékonyságát, és ezzel fokozva gátlóinak klinikai alkalmazását. A vizsgálat két szakaszból áll. Az első szakaszban az X-es faktort Russle viperamérge (RVV) aktiválja kalcium jelenlétében. A második szakaszban az aktivált X faktor (FXa) hidrolizálja a Z-D-Arg-Gly-Arg-pNA kromogén szubsztrátot, ezáltal felszabadítja a pNA kromofor csoportot (p-nitroanilin). A kísérletet plazmamintákon végeztük (a gyógyszer bevétele után 3 órával, majd 24 órával ismételt) olyan betegektől, akik direkt X-es faktor inhibitorot szedtek, és akik nem kaptak X-faktor inhibitorot. Meg tudtuk állapítani az X faktor aktivitás normál értékét minden csoportra vonatkozóan. Ennek a normál értéknek a használatával sok mindenre következtethetünk az egyénekre vonatkozóan, például azonosítani lehet azokat, akik szedik a gyógyszert, akik nem, meg tudtuk figyelni, hogy a beteg fenntartotta-e az állandó x faktor gátlást, vagy a gyógyszer metabolizálódott-e.

## Factor X Activity Assay: A Step-by-Step Development

Muhammad Azeem Jalil Umar<sup>1</sup>, Zsófia Pólik<sup>2</sup>, Miklós Fagyas<sup>1</sup>, István Édes<sup>3</sup>, Zoltán Csanádi<sup>3</sup>, Zoltán Papp<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** factor X, cardiology, anticoagulant, inhibitors  
An emerging group of anticoagulants known as the novel oral anticoagulants (NOACs), of which a growing number are direct-factor-X-inhibitors such as Rivaroxaban, have shown favourable outcomes with DVTs, stroke risk reduction, myocardial infarction risk, and pulmonary embolisms. With this in mind clotting Factor Xa, the first member of the common pathway of the coagulation cascade which is activated by factor IX, VII and their co-factors has become more and more relevant in the field of cardiology. Presently partial thromboplastin time (PTT) or activated partial thromboplastin time (aPTT or APTT) are the gold standard for measuring clinical efficacy of NOACs such as Rivaroxaban, Apixaban & Edoxaban. The downside of PTT and APTT is that they do not give a direct measurement of Factor Xa as the clotting time is a function of various additional factors, such as Factor V, VII, thrombin and others. We attempted to establish a method for the direct measurement of Factor Xa activity, to indicate the clinical efficacy and therefore enhance the clinical application of its inhibitors. The assay consists of two stages. Stage one has the factor X activated by Russle's viper venom (RVV) in the presence of Calcium. In the second stage the activated Factor X (FXa) hydrolyses the chromogenic substrate Z-D-Arg-Gly-Arg-pNA thereby liberating the chromophoric group pNA (p-nitroaniline). The experiment was done on plasma samples (collected 3 hours after taking the drug and then again at 24 hours) from patients taking a direct factor X inhibitor and those not on factor X inhibitors. We were able to establish a normal value of the factor X activity for each group. By using this normal value we could infer many things about the individuals, such as identifying those who are taking the drug those who are not, being able to observe if the patient has maintained a constant factor x inhibition or if the drug has been metabolized out of the system by comparing the peak and trough activities.

## Egy mikroRNS mimik farmakokinetikai tulajdonságainak vizsgálata intravénás beadást követően egér modellben

Yörös Imre<sup>1</sup>, Makkos András<sup>2</sup>, Brenner Gábor<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>3</sup>, Bencsik Péter<sup>4</sup>, Varga Zoltán<sup>5</sup>, Görbe Anikó<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Kardiiovaszkuláris és Metabolikus Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** mikroRNS, miRNA, farmakokinetika, miRNS terápia

**Irodalmi háttér:** Az oligonukleotidok, kifejezett tekintettel a mikroRNS-ekre, a kardioprotektív gyógyszerfejlesztés egyik új irányvonalát jelentik. Fokozódó jelentőségük ellenére a mikroRNS-ek farmakokinetikai tulajdonságai, valamint a szívbe történő felvételük továbbra is kevésbé ismert. Még kevésbé rendelkezünk specifikus ismeretekkel a mikroRNS mimik tulajdonságairól, amelyek a mikroRNS-mediált hatások kiváltásaiért felelősek.

**Célkitűzések:** Jelen munkánkban célul tűztük ki egy mikroRNS mimik farmakokinetikai tulajdonságainak és a kardiális géneexpresszióra kifejtett hatásainak vizsgálatát egerekben.

**Módszerek:** A neutrális lipid emulzióban oldott mikroRNS mimik teljes dózisát egyszeri intravénás beadás révén juttattuk a kísérleti egerekbe. A különböző állapotokat a kezelést követően 1, 2, 4, 8, valamint 24 órával termináltuk, majd plazmából, szívből, veséből és májból vettünk mintákat. Később totál RNS izolálást végeztünk további analízisek elvégzése céljából.

Elsőként a mikroRNS expresszióját mértük a korábban említett mintatípusokban és időpontokban, majd a mikroRNS kiválasztott célgénjeinek expresszióját is meghatároztuk a miokardiumban qRT-PCR segítségével.

**Eredmények:** 1 órával a kezelést követően a miokardiális mikroRNS expresszió 8-10-szeres emelkedése volt megfigyelhető, ami azt követően gyors csökkenést mutatott. Az 5 vizsgált mikroRNS célgén közül 2 esetében volt tapasztalható szignifikáns mRNS expresszió csökkenés 8 órával a mikroRNS beadását követően.

**Következtetések:** Az intravénásan bejuttatott mikroRNS mimik képes volt eljutni a szívizomba és ott megemelni a mikroRNS szintjét, valamint csökkenteni célgénjeinek expresszióját. A mikroRNS és az általa megcélzott mRNS-ek expressziós változásainak időablakai közötti eltérések fontos információkkal szolgálnak a jövőbeli kísérleteink tervezése során a hatékonyabb dozírozási séma és bejuttatási mód kiválasztásában.

## Pharmacokinetic characteristics of a microRNA mimic after intravenous injection in mice

Imre Yörös<sup>1</sup>, András Makkos<sup>2</sup>, Gábor Brenner<sup>2</sup>, Bence Károly Ágg<sup>3</sup>, Péter Bencsik<sup>4</sup>, Zoltán Varga<sup>5</sup>, Anikó Görbe<sup>3</sup>, Péter Ferdinandy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE System Pharmacology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE System Pharmacology Research Group, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>5</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

**Keywords:** microRNA, miRNA, pharmacokinetics, miRNA therapy

**Background:** Oligonucleotides, especially microRNAs are novel therapeutic approaches to induce cardioprotection. However, pharmacokinetic properties of the microRNAs and their delivery into the heart are rarely investigated. Even less is known specifically about the microRNA mimics, inducers of miRNA-mediated effects.

**Aim:** Here we aimed to characterize pharmacokinetic properties of a microRNA mimic, and its effect on selected cardiac target genes in mice.

**Methods:** A single injection of microRNA mimic in neutral lipid emulsion was administered intravenously to mice. Animals were sacrificed and plasma, heart, kidney and liver tissue samples were collected 1, 2, 4, 8 or 24 hours post-treatment. Total RNA was isolated for further analysis. MicroRNA expression was measured in plasma, heart, liver and kidney and expression of selected microRNA target genes was measured in the myocardium with qRT-PCR.

**Results:** We observed an 8-10-fold increase in the microRNA expression in the myocardium 1 hour following the administration, however, this elevation decreased rapidly. The expression of 2 out of 5 selected target mRNAs reduced significantly 8 hours after injection.

**Conclusions:** The applied intravenous microRNA mimic was able to reach the myocardium, and induce an elevation both in miRNA level and target gene expression. The observed difference in the time window of the induced miRNA and target mRNA changes reveals important information in terms of future dosing and application regimen.

## Késői nátrium-konduktancia kutya, nyúl és tengerimalac kamrai szívizomsejtekben

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** késői Na<sup>+</sup> áram, kamrai repolarizáció, akciós potenciál feszültség clamp, kamrai szívizomsejtek A késői nátriumáram (I<sub>Na</sub> late) egy befelé irányuló áram, amely emlősben hozzájárul az akciós potenciál (AP) plató fázisához. Bár a I<sub>Na</sub> late az antiaritmiás szerek egyik lehetséges célpontja, az áram több aspektusa még ismeretlen.

Ebben a munkában a I<sub>Na</sub> late profilját és a megfelelő konduktancia-vezetéseket (G<sub>Na</sub> late) vizsgáltuk és hasonlítottuk össze nyúl, kutya és tengerimalac kamrai szívizomsejtekben akciós potenciál feszültség-clamp (APVC) technikával.

Kutya és nyúl sejteken az I<sub>Na</sub> late denzitása viszonylag stabil volt a plató alatt, és csak az AP terminális repolarizációja során csökkent, míg a G<sub>Na</sub> late monoton csökkent. Tengerimalacban az AP plató alatt a I<sub>Na</sub> late monoton nőtt, míg a G<sub>Na</sub> late nagyjából változatlan maradt. A G<sub>Na</sub> late csökkenési ütemét kiszámolva kiderült, hogy a Na<sup>+</sup> csatornák lassú inaktiválódása tengerimalacban sokkal lassabb, mint kutyában vagy nyúlban. A nyúlból vagy tengerimalacból rögzített parancs AP-k nem változtatták meg a kutya I<sub>Na</sub> late és G<sub>Na</sub> late tulajdonságait, ami arra utal, hogy az áramprofilok különbségeit a I<sub>Na</sub> late kapuzásában meglévő fajok közötti különbségek okozzák. Amikor az intracelluláris Ca<sup>2+</sup>-koncentrációt 1 μM niszoldipin extracelluláris vagy BAPTA intracelluláris alkalmazásával csökkentettük a I<sub>Na</sub> late, és a G<sub>Na</sub> late is csökkent kutyában. Végül összehasonlítottuk az Anemonia sulcata toxin II (ATX-II) által indukált I<sub>Na</sub> late és G<sub>Na</sub> late profilokat kutya és tengerimalac szívizomsejtekben. Kutyában az ATX-II által indukált I<sub>Na</sub> late és G<sub>Na</sub> late a natív árammal megfigyelhető hasonló kinetikát mutatott, míg a tengerimalacban az ATX-II által indukált G<sub>Na</sub> late növekedett az AP során.

Eredményeink azt mutatják, hogy jelentős fajok közötti különbségek vannak az I<sub>Na</sub> late kapuzási kinetikájában, ami nem magyarázható az AP morfológiai különbségeivel. Ezeket a különbségeket figyelembe kell venni a különböző fajok esetén kapott I<sub>Na</sub> late eredmények értelmezésekor.

## Late sodium conductance in canine, rabbit and guinea pig ventricular myocytes

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

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology, Debrecen

<sup>3</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

**Keywords:** Late Na<sup>+</sup> current, Ventricular repolarization, Action potential voltage clamp, Ventricular myocytes Late sodium current (I<sub>Na</sub> late) is an inward current contributing to the plateau phase of the action potential (AP) in the mammalian heart. Although I<sub>Na</sub> late is a possible target for antiarrhythmic agents, several aspects of this current remained hidden.

In this work the profile of I<sub>Na</sub> late, together with the respective conductance changes (G<sub>Na</sub> late), were studied and compared in rabbit, canine and guinea pig ventricular myocytes using the action potential voltage clamp (APVC) technique.

In canine and rabbit myocytes the density of I<sub>Na</sub> late was relatively stable during the plateau and decreased only along terminal repolarization of the AP, while G<sub>Na</sub> late decreased monotonically. I<sub>Na</sub> late increased monotonically, while G<sub>Na</sub> late remained largely unchanged during the AP in guinea pig. Estimating the rate of decay of G<sub>Na</sub> late revealed that the slow inactivation of Na<sup>+</sup> channels are much slower in guinea pig than in canine or rabbit. The characteristics of canine I<sub>Na</sub> late and G<sub>Na</sub> late were not altered by using command APs recorded from rabbit or guinea pig myocytes indicating that the different shapes of current profiles are related to genuine interspecies differences in gating of I<sub>Na</sub> late. Both I<sub>Na</sub> late and G<sub>Na</sub> late decreased in canine when the intracellular Ca<sup>2+</sup> concentration was reduced either by extracellular application of 1 μM nisoldipine or by intracellular application of BAPTA. Finally, comparison of I<sub>Na</sub> late and G<sub>Na</sub> late profiles induced by the ATX-II toxin in canine and guinea pig revealed profound differences: in dog the ATX-II induced I<sub>Na</sub> late and G<sub>Na</sub> late showed kinetics similar to those observed with the native current, while in guinea pig, the ATX-II induced G<sub>Na</sub> late was increasing during the AP.

Our results show that there are notable interspecies differences in the gating kinetics of I<sub>Na</sub> late which cannot be explained by differences in AP morphology. These differences must be considered when interpreting I<sub>Na</sub> late results obtained in different species.



## Az oxytocin repolarizáció nyújtó hatásának veszélyei gyógyszer-indukálta LQTS-ben

Hornyik Tibor<sup>1</sup>, Kreifels Paul<sup>2</sup>, Bodi Ilona<sup>3</sup>, Franke Gerlind<sup>3</sup>, Perez-Feliz Stefanía<sup>3</sup>, Lewetag Raffaella<sup>2</sup>, Moss Robin<sup>3</sup>, Ziupa David<sup>2</sup>, Zehender Manfred<sup>2</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Brunner Michael<sup>4</sup>, Bode Christoph<sup>2</sup>, Odening Katja E.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Int., Szeged

<sup>2</sup>Department of Cardiology and Angiology I, University Heart Center Freiburg, Medical Faculty, University of Freiburg

<sup>3</sup>Institute for Experimental Cardiovascular Medicine, University Heart Center Freiburg, Bad Krozingen, and Faculty of Medicine, Freiburg, Németország

<sup>4</sup>Department of Cardiology and Medical Intensive Care, St. Josef Hospital, Freiburg, Németország

<sup>5</sup>Translational Cardiology, Department of Cardiology, Inselspital, University Hospital Bern, and Institute of Physiology, University of Bern, Bern, Németország

**Kulcsszavak:** Hosszú QT szindróma, proaritmia, oxytocin

**Bevezetés:** Az oxytocin autista vagy borderline betegek kezelésére használják, gyakran olyan antidepresszánsokkal (pl. fluoxetinnel) kombinálva, melyek ún. hosszú QT 2 szindrómát (LQT2) okozhatnak. Mivel az oxytocin nyújtotta a QT-t veleszületett LQT2 nyulakban, a két terápia kombinálása súlyos QT nyúlást és proaritmia kockázatot emelkedést eredményezhet, melyet jelen munkánkban vizsgáltunk.

**Módszerek:** *In vivo*, a fluoxetin (fluo, 1 mg/kg bolus, then 9 mg/h iv, n=23), oxytocin (oxy, 1,5 U bolus, then 6U/h iv, n=13) illetve kombinációjuk (fluo+oxy; n=23) hatását vizsgáltuk a QT<sub>c</sub> és rövid távú QT variabilitásra (STVQT) vad típusú nyulakban 12-elvezetéses EKG-n. *Ex vivo*, Langendorff-perfundált szíveken monofázisos akciós potenciálokat regisztráltunk kontrollban illetve oxy (200ng/l, n=8), fluo (3 μM, n=10) és oxy+fluo (n=10) hatása alatt.

**Eredmények:** *In vivo*, az oxy, fluo és fluo+oxy nyújtották a QT<sub>c</sub>-t (BSL, 251,1±4,8 ms vs. oxy, 262,5±5,6 ms; és BSL, 244,1±2,4 ms vs. fluo, 259,0±3,1 ms vs. fluo+oxy, 267,5±3,5 ms; p<0,01). Lényeges, hogy a fluo+oxy kombináció további QT<sub>c</sub>-megnyújtó hatást fejtett ki a fluo önmagában történő alkalmazásához képest (p<0,05). Az STVQT<sub>c</sub> az oxy (BSL, 3,8±0,3 ms vs. oxy, 6,1±0,3 ms; n=9. p<0,01), fluo és fluo+oxy (BSL, 3,9±0,3 ms vs. fluo, 5,6±0,4 ms vs. fluo+oxy, 5,2±0,3ms; n=9, p<0,01) hatására egyaránt emelkedett.

*Ex vivo*, az oxy, fluo illetve fluo+oxy nyújtották az akciós potenciál hosszát (APD75) (BSL, 127,1±7,6 ms vs. oxy, 136,3±10,1 ms, n=8; és BSL, 120,6±4,4 ms vs. fluo, 129,9±5,0 ms vs. fluo+oxy, 140,2±2,8 ms; p<0,01), azonban a fluo+oxy kombináció tovább nyújtotta az APD75-öt a fluohoz képest (fluo, 129,9±5,0 ms vs. fluo+oxy, 140,2±2,8 ms, p<0,05).

**Következtetések:** Az oxytocin és a fluoxetin nyújtotta a QT<sub>c</sub>/APD-t és növelte a proaritmia marker STVQT<sub>c</sub>-t. A fluo+oxy kombináció további QT<sub>c</sub>/APD nyúlást és STVQT<sub>c</sub> növekedést eredményezett, ami az oxytocin lehetséges proaritmiás mellékhatására utal. Az oxytocin ezért óvatosan alkalmazandó szer szára utalt LQTS-ben.

## Oxytocin exerts harmful cardiac repolarization prolonging effects in drug-induced LQTS

Tibor Hornyik<sup>1</sup>, Paul Kreifels<sup>2</sup>, Ilona Bodi<sup>3</sup>, Gerlind Franke<sup>3</sup>, Stefanía Perez-Feliz<sup>3</sup>, Raffaella Lewetag<sup>2</sup>, Robin Moss<sup>3</sup>, David Ziupa<sup>2</sup>, Manfred Zehender<sup>2</sup>, István Baczkó<sup>1</sup>, Michael Brunner<sup>4</sup>, Christoph Bode<sup>2</sup>, Katja E. Odening<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

<sup>2</sup>Department of Cardiology and Angiology I, University Heart Center Freiburg, Medical Faculty, University of Freiburg, Freiburg, Germany

<sup>3</sup>Institute for Experimental Cardiovascular Medicine, University Heart Center Freiburg, Bad Krozingen, and Faculty of Medicine, Freiburg, Germany

<sup>4</sup>Department of Cardiology and Medical Intensive Care, St. Josef Hospital, Freiburg, Germany

<sup>5</sup>Translational Cardiology, Department of Cardiology, Inselspital, University Hospital Bern, and Institute of Physiology, University of Bern, Bern, Germany

**Keywords:** Long QT syndrome, proarrhythmia, oxytocin  
**Introduction:** Oxytocin is used in patients with autism or borderline disorders, often in combination with anti-depressants such as fluoxetine, which may cause acquired long QT syndrome 2 (LQT2). Since oxytocin prolonged QT in congenital LQT2 rabbits, the combination of the two therapeutic strategies may be harmful due to severe QT prolongation and pro-arrhythmia, which we aimed at elucidating in this study.

**Methods:** *In vivo*, the effects of fluoxetine (fluo, 1 mg/kg bolus, then 9 mg/h iv; n=23), oxytocin (oxy, 1,5 U bolus, then 6U/h iv, n=13) or their combination (fluo+oxy; n=23) on QT<sub>c</sub> and short term variability of QT<sub>c</sub> (STVQT<sub>c</sub>) were assessed in wild type rabbits using 12-lead ECG. *Ex vivo*, monophasic action potentials were measured in Langendorff-perfused rabbit hearts exposed to oxy (200 ng/l, n=8), fluo (3 μM, n=10) or oxy+fluo (n=10).

**Results:** *In vivo*, oxy, fluo and fluo+oxy also prolonged QT<sub>c</sub> compared to baseline (BSL, 251.1±4.8 ms vs oxy, 262.5±5.6 ms; and BSL, 244.1±2.4 ms vs. fluo, 259.0±3.1 ms vs. fluo+oxy, 267.5±3.5 ms; all p<0.01). Importantly, the fluo+oxy combination had an added QT<sub>c</sub>-prolonging effect compared to fluo alone (p<0.05). STVQT<sub>c</sub> was increased by oxy (BSL, 3.8±0.3 ms vs. oxy, 6.1±0.3 ms; n=9. p<0.01), fluo and fluo+oxy (BSL, 3.9±0.3 ms vs. fluo, 5.6±0.4 ms vs. fluo+oxy, 5.2±0.3 ms; n=9, p<0.01) as well. *Ex vivo*, oxy, fluo and fluo+oxy also prolonged action potential duration (APD75) (BSL, 127.1±7.6 ms vs. oxy, 136.3±10.1 ms, n=8; and BSL, 120.6±4.4 ms vs. fluo, 129.9±5.0 ms vs. fluo+oxy, 140.2±2.8 ms; p<0.01). Flu+oxy combination further prolonged APD75 compared to fluo alone (fluo, 129.9±5.0 ms vs. fluo+oxy, 140.2±2.8 ms, p<0.05).

**Conclusion:** Oxytocin and fluoxetine prolonged QT<sub>c</sub>/APD and increased pro-arrhythmic marker STVQT<sub>c</sub>. Importantly, their combination (fluo+oxy) further prolonged QT<sub>c</sub>/APD and increased STVQT<sub>c</sub>, indicating potential harmful side effects of oxytocin. Oxytocin should therefore be used with caution in the context of acquired LQTS.

## Az ABT-333 (dasabuvir) hatása a kutya bal kamrai szívizomsejtek és expresszált hERG-csatornák elektrofiziológiájára

Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Óvári József<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Fehér Ádám<sup>4</sup>, Varga Zoltán<sup>5</sup>, Barta Zalán<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem ÁOK, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

### **Kulcsszavak:** szív, APVC, dasabuvir, ABT-333

Az ABT-333 egy metánszulfonamid csoportot tartalmazó hepatitis C elleni szer. A csoport jelen van több, a gyors késői egyenirányító káliumáramot (IKr) gátló vegyületben is. Korábban kimutattuk az ABT-333 koncentrációfüggő akciós potenciált (AP) nyújtó és 0., 1., és 3. fázis maximális sebességét csökkentő hatását.

Célunk annak vizsgálata volt, hogy milyen ioncsatornákon keresztül hozza létre az ABT-333 a fenti hatásokat és hogy azon hatások csökkentett repolarizációs rezerv esetén hogyan módosulnak.

Az AP-k és az ionáramok felvételét hegyes mikroelektroda, valamint AP feszültség-clamp (APVC) technikával végeztük 37 °C-on kutya bal kamrai szívizomsejteken. Kísérleteinkben az ABT-333-t 5 perc dofetilide vagy BaCl<sub>2</sub> előkezelés után, kumulatív módon emelkedő koncentrációban (1, 3, 10 és 30 µM, 5-5 perc) alkalmaztuk. Az APVC méréseinknél 10 µM ABT-333-t használtunk. A hERG áramot HEK293 sejteken expresszált Kv11.1 csatornákon mértük.

Az emelkedő koncentrációban perfundált ABT-333 reverzibilis AP nyúlást, és a 0. és 1. fázis maximális sebességének csökkenését okozta. Az ABT-333 hasonlóan hatott BaCl<sub>2</sub> előkezeléssel csökkentett repolarizációs rezerv esetén is.

Ionáram méréseinknél megfigyeltük, hogy az ABT-333 szenzitív áram egy rövid, korai outward és egy elnyújtott outward komponenset tartalmaz, melyek valószínűleg a korai kifelé irányuló káliumáram (I<sub>to</sub>) és az IKr ABT-333 általi gátlás következményei. A HEK sejteken végzett mérések azt mutatták, hogy a hERG csatornákat az ABT-333 idő és koncentrációfüggő módon, kb. 3 µM-os félmaximális koncentrációval gátolta.

Eredményeink tükrében valószínű, hogy az ABT-333 AP-ra gyakorolt hatását elsősorban káliumáramok, főleg az I<sub>to</sub> és IKr áram gátlásán keresztül éri el, amit mind az APVC, mind az expresszált hERG csatornákon végzett mérések alátámasztanak. Az ABT-333 hatásai csökkent repolarizációs rezerv esetén nem voltak nagyobbak, így valószínűleg nem növelik a kardiális mellékhatások kockázatát hosszú QT szindrómás betegekben.

## The effects of ABT-333 (dasabuvir) on the electrophysiology of the canine left ventricular cardiomyocytes and expressed hERG channels

Zsigmond Máté Kovács<sup>1</sup>, Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, József Óvári<sup>1</sup>, János Magyar<sup>2</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, Péter Pál Nánási<sup>3</sup>, Balázs Horváth<sup>1</sup>, Ádám Fehér<sup>4</sup>, Zoltán Varga<sup>5</sup>, Zalán Barta<sup>1</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology, Debrecen

<sup>3</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

<sup>4</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Department of Biophysics and Cell Biology, Debrecen

<sup>5</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Biophysics and Cell Biology, Debrecen

### **Keywords:** heart, APVC, dasabuvir, ABT-333

ABT-333 is an anti hepatitis C drug containing a methanesulfonamide group, which can be found in several blockers of the rapid delayed rectifier potassium current (IKr). Previously we showed concentration dependent lengthening of action potential (AP) and decreasing maximal velocity of phase 0, 1, and 3 by ABT-333.

Our goal was to investigate these effects of on the level of ion currents and in case with decreased repolarization reserve.

APs and ion currents were recorded using a sharp microelectrode technique and AP voltage clamp (APVC) at 37 °C on canine left ventricular myocytes. In our experiments, before ABT-333 was applied with increasing concentrations (1, 3, 10 and 30 µM, 5-5 min) in a cumulative manner, we used either dofetilide or BaCl<sub>2</sub> for 5 minutes. For the APVC measurements we used 10 µM ABT-333. The hERG current was recorded on Kv11.1 channels expressed in HEK293 cells.

Increasing ABT-333 concentrations caused reversible AP prolongation and the reduction of the maximal velocity of the phase 0 and 1. Effects of ABT-333 were similar when the repolarization reserve was reduced by BaCl<sub>2</sub> pretreatment.

With our ion current measurements we found, that the ABT-333 sensitive current contains an early short outward component and an elongated outward component as well. These are probably the results of the ABT-333-induced inhibition of the transient potassium current (I<sub>to</sub>) and IKr currents, respectively. ABT-333 inhibited the hERG channels in time and concentration dependent manner, with approximately 3 µM half inhibitory concentration.

In light of our results, it is likely that the effect of ABT-333 on action potential is achieved primarily through the inhibition of potassium currents, mainly I<sub>to</sub> and IKr. That is supported by results of our APVC and hERG channels measurements. The effects of ABT-333 were not larger in case of reduced repolarization reserve, so the increased risk of cardiac side effects in patients with long QT syndrome is unlikely.

## A delavirdine hatásai kutya kamrai szívizomsejteken

Óvári József<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Barta Zalán<sup>1</sup>, Fehér Ádám<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>3</sup>, Magyar János<sup>4</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>5</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem ÁOK, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Sportélettani Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** delavirdine, akciós potenciál, hERG

A delavirdine egy anti-HIV 1 reverz transzkriptáz gátló. A molekulában, hasonlóan néhány a késői egyenirányító kálium áram gyors komponensét ( $I_{Kr}$ ) gátló szerhez, metánsulfonamid csoport van. Az  $I_{Kr}$  a kamrai szívizom fontos, a késői repolarizáció elindításáért felelős árama. Csatornafehérjéje a hERG, ami a 3. osztályú antiaritmiás szerek támadáspontja. Az  $I_{Kr}$  gátlás az akciós potenciál (AP) időtartamának növelése és korai utódepolarizációk okozása miatt proaritmiás hatású lehet, növelheti a szívritmuszavarok kockázatát, akár hirtelen szívhalálhoz is vezethet.

Célunk az volt, hogy a delavirdine hatásait szívizomsejteken és expresszált hERG csatornákon vizsgáljuk.

A kísérleteket kutya bal kamrájából enzimatikusan izolált szívizomsejteken végeztük. Az AP mérésért hegyes mikroelektroddal végeztük 37 °C-on. A hERG áramot feszültség-clamp technikával teljes-sejtes konfigurációban, HEK (human embryonic kidney) sejteken expresszált ioncsatornákon mértük.

A delavirdine koncentrációfüggő módon csökkentette a hERG csatorna áramát, a félmáximális gátló koncentráció 11  $\mu\text{M}$ -nak adódott. 10  $\mu\text{M}$  delavirdine hatására az AP 90%-os repolarizációhoz tartozó időtartama (APD90) nőtt, az APD50/APD90 érték pedig csökkent. A depolarizáció legnagyobb meredeksége ( $V_{max}$ ), a korai repolarizáció maximális meredeksége (Phase-1 slope), valamint a terminális repolarizáció maximális sebessége ( $V_{max}$ ) is csökkent. Az APD90 20%-ánál mért membránpotenciál amplitúdó értéke enyhén nőtt. A delavirdine hatásai a  $V_{max}$  érték kivételével 20 perc kimosás során reverzibilisnek bizonyultak.

Eredményeink alapján a delavirdine a kálium áramok gátlása által módosította az AP-t. Az APD90 növekedése az  $I_{Kr}$ -gátlást valószínűsíti, ezt a hERG csatornákon megerősítettük. Az APD50/APD90 valamint a  $V_{max}$  csökkenést a befelé egyenirányító kálium áram gátlása, a Phase-1 slope csökkenést, illetve a Plato20 amplitúdó növelését pedig a tranzienst kifelé irányuló kálium áram gátlása okozhatja.

## Effects of delavirdine on canine ventricular cardiomyocytes

József Óvári<sup>1</sup>, Zsigmond Máté Kovács<sup>1</sup>, Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, Zalán Barta<sup>1</sup>, Ádám Fehér<sup>2</sup>, Zoltán Varga<sup>3</sup>, János Magyar<sup>4</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, Péter Pál Nánási<sup>5</sup>, Balázs Horváth<sup>1</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Medicine, Department of Biophysics and Cell Biology, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Biophysics and Cell Biology, Debrecen

<sup>4</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology, Debrecen

<sup>5</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

### **Keywords:** delavirdine, action potential, hERG

*Delavirdine is an anti-HIV 1 reverse transcriptase inhibitor. The molecule contains a methanesulfonamide group similarly to some blockers of the rapid component of the delayed rectifier potassium current ( $I_{Kr}$ ).  $I_{Kr}$  is an important current of the ventricular myocardium responsible for initiating late repolarization. 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 such as sudden cardiac death.*

*Our goal was to investigate the effects of delavirdine on cardiomyocytes and expressed hERG channels.*

*APs were recorded with sharp microelectrode technique at 37 °C in enzymatically isolated canine left ventricular cardiomyocytes. Ion currents were measured with whole-cell voltage-clamp technique on hERG channels expressed in HEK (human embryonic kidney) cells.*

*Delavirdine decreased hERG current in a concentration-dependent manner with a half-inhibitory concentration of 11  $\mu\text{M}$ . 10  $\mu\text{M}$  delavirdine increased the action potential duration at 90% of repolarization (APD90) and reduced the APD50/APD90 value. Maximal rates of depolarization ( $V_{max}$ ), early repolarization ( $V_{Ph1max}$ ), and late repolarization ( $V_{max}$ ) were all decreased. The membrane potential difference between resting value and that recorded at 20% duration of APD90 (Plateau20 amplitude) slightly increased. The effects of delavirdine were reversible after 20 minutes of washout with the exception of  $V_{max}$  value.*

*Based on our results the effect of delavirdine on action potential caused by inhibiting potassium currents. The APD90 increase likely due to the inhibition of  $I_{Kr}$ , this was confirmed on hERG channels. Reduction of APD50/APD90 and  $V_{max}$  can be caused by the inhibition of inward rectifier potassium current.  $V_{Ph1max}$  reduction and Plateau20 amplitude increase can be the result of the inhibition of transient outward potassium current.*

## A tartós állóképességi tréning elektrofiziológiai hatásainak vizsgálata kutya sportszív-modellen

Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>2</sup>, Pintér Jenő Antal<sup>3</sup>, Husti Zoltán<sup>1</sup>, Hornyik Tibor<sup>2</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>2</sup>, Virág László<sup>2</sup>, Farkas András<sup>3</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Varró András<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Kardiológia, Szeged

<sup>4</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentő Kutatócsoport, Szeged

**Kulcsszavak:** sportszív, hosszú távú állóképességi tréning, szívizom, repolarizációs rezerv, kamrai aritmia, echokardiográfia

**Bevezetés:** Az intenzív, hosszú távú testedzés által előidéztet kardiovaszkuláris adaptációs mechanizmusok – mint a bradycardia vagy a potenciálisan malignus szívritmuszavarok létrejötte – még mindig nem teljesen tisztázottak. Vizsgálatunk célja az volt, hogy meghatározzuk a hosszú távú erőteljes edzés által kiváltott szívelváltozásokat és ritmuszavar-érzékenységet kutya sportszív modellben.

**Módszerek:** Beagle kutyákat véletlenszerűen osztottunk egy „pihenő” és egy „edzett” csoportba (n=12-12). A második csoportot egy 4 hónapos intenzív tréning protokoll során edzettük (heti 5 napon át, napi 6 órában, 14-21 km/h sebességgel, 5% és 12% közötti dőlésszöggel). Echokardiográfia és EKG-méréseket végeztünk. A sinuscsomó remodelinget és az aritmia érzékenységet számos *in vivo* és *in vitro* kísérletben vizsgáltuk. A szívizom fibrotikus változásait a szív kivétele után kvantifikáltuk.

**Eredmények:** Az edzés hatására megnőtt a bal kamrai végdiasztolés átmérő, a szeptális falvastagság és a bal kamra tömegindexe. Megfigyelhető volt bizonyos fokú fokozott fibrózis, valamint csökkent nyugalmi szívfrekvencia mind az *in vivo*, mind az *in vitro* kísérletek során. A csoportok közti különbségek autonóm blokádot követően is fennmaradtak. A sportszívek *in vivo* aritmia készsége adrenalin érzékenyítés mellett fokozottabb volt, továbbá magas frekvenciájú 'burst' ingerlés gyakrabban okozott polimorf kamrai aritmiát és következményes kamrafibrillációt a futó csoportban.

**Következtetés:** Szívfrekvencia-adataink alapján a fokozott vagus tónuson túl is lehetnek olyan tényezők, amelyek befolyásolják az edzéssel összefüggő bradycardia kialakulását. A fokozott repolarizációs diszperzió és a fokozott fibrotikus elváltozások fokozott ritmuszavar-érzékenységre utalhatnak. Ezt a hipotézist támasztja alá az edzett csoportban tapasztalt fokozott ritmuszavar-előfordulás. Hasonló változások hozzájárulhatnak a fiatal humán élsportolók fokozott ritmuszavar-érzékenységéhez.

## Electrophysiological effects of endurance training in a canine sports heart model

Alexandra Júlia Polyák<sup>1</sup>, Leila Topal<sup>2</sup>, Jenő Antal Pintér<sup>3</sup>, Zoltán Husti<sup>1</sup>, Tibor Hornyik<sup>2</sup>, Norbert Nagy<sup>1</sup>, Norbert László Jost<sup>2</sup>, László Virág<sup>2</sup>, András Farkas<sup>3</sup>, István Baczkó<sup>2</sup>, Attila Farkas<sup>3</sup>, András Varró<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

<sup>3</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

<sup>4</sup>ELKH-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology, Szeged

**Keywords:** athlete's heart, long-term endurance training, myocardium, repolarization reserve, ventricular arrhythmia, echocardiography

**Introduction:** The cardiovascular adaptive mechanisms induced by intense, long-term exercise, such as the development of bradycardia or even potentially malignant cardiac arrhythmias, are still not fully understood.

The aim of our study was to determine the cardiac changes and arrhythmia susceptibility induced by long-term vigorous exercise in a canine athlete's heart model.

**Methods:** Beagle dogs were randomized into a 'Sedentary' and an 'Exercised' group (n=12-12). The second group was exercised during a 4-month-long intensive treadmill-running protocol (5 days a week, 6 hours a day at a speed of 14-21 km/h with an inclination from 5% to 12%). Echocardiography and ECG measurements were performed. Sinus node remodelling and arrhythmia susceptibility were tested in several *in vivo* and *in vitro* experiments. Myocardial fibrotic changes were quantified following heart removal.

**Results:** The vigorous endurance training was resulted in increased left ventricular end-diastolic diameter, increased septal wall thickness and greater left ventricular mass index. Some degree of enhanced fibrosis and decreased resting heart rate in both whole animal and *in vitro* experiments were observed. Differences between groups were maintained after autonomic blockade. *In vivo* arrhythmicity of athletes' hearts was enhanced under adrenergic sensitization. Sustained exercise training appeared to increase the risk of fibrillation in ventricles subjected to electrical stimulation.

**Conclusion:** Our heart frequency data suggest that there may also be factors beyond the increased vagal tone that influence the development of training-related bradycardia. The increased repolarization dispersion and enhanced fibrotic changes may indicate increased arrhythmia susceptibility. This hypothesis is supported by the enhanced arrhythmia incidence in the exercised group. Similar changes may contribute to enhanced arrhythmia susceptibility in young human top athletes.

## A hesperetin Szívelektrofiziológiai hatásai csökkenthetik a repolarizációs tartalékot

Prorok János<sup>1</sup>, Naveed Muhammad<sup>2</sup>, Mohácsi Gábor<sup>2</sup>, Mohammed Aiman Saleh Abdullah<sup>2</sup>, Topal Leila<sup>2</sup>, Jost Norbert László<sup>2</sup>, Virág László<sup>2</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Varró András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentő Kutatócsoport, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** hesperetin, flavonoidok, repolarizációs tartalék, ion áramok

**Bevezetés:** Számos tanulmány igazolja a különböző citrusfélékben (citrom, narancs és grapefruit) megtalálható flavonoidok jótékony egészségügyi hatásait, például, hogy a citrus flavonoidok csökkentik az érlemezés kockázatát. Ezen kívül igazolták, hogy a grapefruitlé megváltoztatta a szívizom repolarizációját, növelte az EKG QT<sub>c</sub>-intervallumát egészséges önkéntesekben. Ezért célnk az volt, hogy tanulmányozzuk a gyakori hesperetin flavonoid *in vitro* hatását a szív repolarizációs tartalékára és azt meghatározó transzmembrán ionáramokra.

**Módszerek:** A transzmembrán ionáramokat a patch-clamp technika teljes sejt konfigurációja segítségével vizsgáltuk kezeletlen felnőtt beagle kutyák és új-zélandi nyulak szívéből enzimatikusan izolált kamrai szívizomsejteken. Az akciós potenciál mérésére a hagyományos mikroelektrodos technikát alkalmaztuk jobb kamrai papillaris rostokon. Az akciós potenciál (AP) és az ionáramok változásait 10-60 µM Hesperetin adagolásával mértük, és oldószeres kontrollt is alkalmaztunk.

**Eredmények:** A 10-60 µM hesperetin hatását kamrai miocitákban vizsgáltuk. A 60 µM hesperetin jelentős gátló hatást fejtett ki a legtöbb vizsgált ionáramra. A 30 és 60 µM hesperetin szignifikánsan csökkentette az I<sub>Kr</sub>, I<sub>Ks</sub>, I<sub>to</sub> és I<sub>K1</sub> áramok amplitúdóját. A 60 µM hesperetin mérsékelten, de szignifikánsan csökkentette az INaL áramot is. 500mM dofetilid jelenlétében a 10 µM hesperetin szignifikánsan növelte a papillaris izom AP időtartamát.

**Következtetés:** Megállapítottuk, hogy a hesperetin megváltoztathatja a legfontosabb ionáramokat és közvetve a repolarizációs tartalékot. Eredményeink szerint a citrus flavonoidok használata az olyan speciális fiziológiai állapotokban, mint a sportszív hipertrofia, növelhetik a proaritmias kockázatot. További vizsgálatok szükségesek a flavonoidok elektrofiziológiai hatásainak vizsgálatára, széles körben használt gyógyszerekkel kombinálva és kísérletes csökkent repolarizációs tartalék mellett.

## Cardiac electrophysiological effects of hesperetin can decrease the repolarization reserve

János Prorok<sup>1</sup>, Muhammad Naveed<sup>2</sup>, Gábor Mohácsi<sup>2</sup>, Aiman Saleh Abdullah Mohammed<sup>2</sup>, Leila Topal<sup>2</sup>, Norbert László Jost<sup>2</sup>, László Virág<sup>2</sup>, István Baczkó<sup>2</sup>, András Varró<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ELKH-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology, Szeged

<sup>2</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

**Keywords:** hesperetin, flavonoids, repolarization reserve, cardiac ion currents

**Introduction:** Citrus flavonoids which can be found in large quantities in citrus fruits as in lemon, orange and grapefruit juices are considered to have beneficial effects. These well documented effects suggested health benefits such as reduced risk of atherosclerosis after consumption of citrus fruits, but it was also reported that grapefruit juice delayed cardiac repolarization measured as QT<sub>c</sub> interval in healthy volunteers. Therefore, our aim was the investigation of the effects of hesperetin on transmembrane ionic currents underlying cardiac repolarization reserve.

**Methods:** We have investigated the effects of 10-60 µM Hesperetin on the transmembrane currents by applying the whole-cell configuration of the patch-clamp technique on isolated ventricular myocytes from untreated adult beagle dogs and New Zealand rabbits and the action potential (AP) by applying the conventional micro-electrode technique on right ventricular papillary muscles, respectively.

**Results:** The effect of 10-60 µM hesperetin was studied in ventricular myocytes. High concentration of hesperetin had a moderately but significant inhibitory effect on majority of the investigated ion currents. Accordingly, 30 and 60 µM hesperetin significantly reduced the amplitude of I<sub>Kr</sub>, I<sub>Ks</sub>, I<sub>to</sub> and I<sub>K1</sub> currents, while only 60 µM hesperetin induced noticeable inhibition on INaL current. 500 nM Dofetilide combined 10 µM hesperetin has a moderately but significantly lengthening effect on AP duration.

**Conclusion:** Our findings that hesperetin may alter the most important ion currents and indirectly the repolarization reserve, indicate that the use of citrus flavonoids in special physiological conditions such as sport heart induced hypertrophy can increase the proarrhythmic risk. Further studies are required to investigate the electrophysiological effects of flavonoids in combination with widely used drugs with experimental reduced repolarization reserve.



## A szív repolarizációs és celluláris elektrofiziológiai eltéréseinek vizsgálata krónikus tesztoszteron szupplementációt követően nagyállat modellben

Topal Leila<sup>1</sup>, Pintér Jenő Antal<sup>2</sup>, Farkas Attila<sup>2</sup>, Farkas András<sup>2</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Varró András<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

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

<sup>3</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentő Kutatócsoport, Szeged

**Kulcsszavak:** tesztoszteron, ioncsatornák, repolarizáció, remodelling

**Bevezetés:** A tesztoszteron szív ioncsatornáira gyakorolt hatását széles körben vizsgálják. Habár a különböző tesztoszteron és származékait tartalmazó készítmények igen népszerűek, a supra-fiziológias tesztoszteronszint celluláris hatásai máig tisztázatlanok.

**Cél:** Kísérletünkben a krónikus tesztoszteron-undekanoát kezelés lehetséges elektrofiziológiai hatásait vizsgáltuk kutyákkal *in vivo* és *in vitro* körülmények között.

**Módszerek:** Nyolc hím beagle kutyát randomizáltunk kontroll („Cont”) és kezelt („Tr”) csoportokba. Az utóbbi hetente 15 mg/ttkg tartós tesztoszteron-undekanoát kezeléssel részesült 3 hónapon keresztül. A tesztoszteronszint meghatározásához szérummintákat gyűjtöttünk. Éber állatokon elektrokardiográfiai vizsgálatokat végeztünk a repolarizációs paraméterek feltérképezéséhez. A transzmembrán ionáramokat patch-clamp technikával, az akciós potenciálok időtartamát (APD) pedig perforált patch-clamp technikával határoztuk meg.

**Eredmények:** A tesztoszteronszint szignifikánsan magasabb volt a „Tr” csoportban (47,02 nmol/l vs. 15,23 nmol/l). A kezelés hatására a „Tr” csoportban a QT (226±49 vs. 244,9±26,6 ms), QT<sub>c</sub> (26,06±2,5 vs. 29,6±3,01 ms), valamint a Tp-Te (32,95±7,45 vs. 53,46±16,6 ms) intervallumok rövidültek. A PQ (112,1±15,5 vs. 61,65±12,7 ms), QRS (72,37±15,4 vs. 61,65±12,7 ms) intervallumok meghosszabbodtak a „Tr” csoportban. Az izolált bal kamrai szívizomsejtek APD-je szignifikánsan rövidebb volt a „Tr” csoportban (235,2±26,7 vs. 283,6±28,5 ms). Minde mellett a transziens kifelé irányuló kálium áram, a befelé egyenirányító káliumáram és a késői egyenirányító lassú káliumáram amplitúdója megnövekedett a „Tr” csoportban.

**Következtetések:** A kutyá kamrai szívizom repolarizációját jelentősen befolyásolta a tartósan magas tesztoszteronszint. Feltételezhető, hogy a hosszú ideig fennálló supra-fiziológias tesztoszteronszint oly mértékben megváltoztatja a szív repolarizációját, ami bizonyos körülmények mellett szívritmuszavarok kialakulását eredményezheti.

## Altered cardiac repolarization associated with cellular electrophysiological remodeling following chronic testosterone administration in a large animal model

Leila Topal<sup>1</sup>, Jenő Antal Pintér<sup>2</sup>, Attila Farkas<sup>2</sup>, András Farkas<sup>2</sup>, László Virág<sup>1</sup>, Norbert László Jost<sup>1</sup>, István Baczkó<sup>1</sup>, András Varró<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

<sup>3</sup>ELKH-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology, Szeged

**Keywords:** testosterone, ion channels, repolarization, remodeling

**Background:** The influence of testosterone on ventricular ion channels is widely investigated. Although various testosterone and its derivatives-containing products are popular, the cellular effects of supra-physiological testosterone level are still unclear.

**Purpose:** We investigated the potential electrophysiological effects of chronic administration of testosterone-undecanoate in a canine model *in vivo* and *in vitro* studies.

**Methods:** Eight male beagle dogs were randomized into control („Cont”) and treated („Tr”) groups. The latter group received 15 mg/kg of long-lasting testosterone-undecanoate intramuscular injections weekly for 3 months. Blood samples were taken in order to assess testosterone levels. Electrocardiography studies were performed to investigate the altered repolarization. The transmembrane ionic currents were recorded using patch-clamp technique, and action potential duration (APD) was measured by perforated patch-clamp technique.

**Results:** Testosterone level was significantly higher in the „Tr” group (47.02 nmol/L vs. 15.23 nmol/L). The treatment resulted in shortened QT (226±49 vs. 244.9±26.6 ms), QT<sub>c</sub> (26.06±2.5 vs. 29.6±3.01 ms), and Tp-Te (32.95 ± 7.45 vs. 53.46 ± 16.6 ms) intervals in the „Tr” group. Prolonged PQ (112.1±15.5 vs. 61.65±12.7 ms), QRS (72.37±15.4 vs. 61.65±12.7 ms) intervals were presented in „Tr” group. The APD of isolated left ventricular myocytes significantly shortened in the „Tr” group (235.2±26.7 vs. 283.6±28.5 ms). Patch-clamp experiments revealed increased magnitude of transient outward potassium current, the inward rectifier potassium current, and the slow delayed rectifier potassium current in the „Tr” group.

**Conclusion:** The repolarization of the canine ventricular myocardium was significantly altered by constantly high level of testosterone. The supra-physiological testosterone level may lead to potentially harmful alternations in the cardiac repolarization that may promote arrhythmogenesis under certain circumstances.

## Az angiotenzin-konvertáló enzim diagnosztikai hatékonyságának növelése monoklonális antitestekkel

Enyedi Enikő Edit, Szabó Attila Ádám, Szóke Blanka, Hajnal Péter, Altörjay István Tibor, Papp Zoltán, Tóth Attila, Fagyas Miklós

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

### **Kulcsszavak:** ACE, diagnosztika

Az emelkedett angiotenzin-konvertáló enzim (ACE) aktivitás megerősíti a sarcoidosis diagnózisát, és makrofág-aktivációval járó betegségek, pl. a gyulladásozó bélbetegség (IBD) indikátora lehet. Az ACE-gátló gyógyszerek (ACEI) szedése és a funkcióvesztő mutációk azonban megtévesztően alacsony ACE-aktivitást okozhatnak. Egy új megközelítéssel, monoklonális antitestekkel (mAb) a gátlószerek vagy mutációk miatt bekövetkező apró konformációs változások is kimutathatók.

Célunk az ACE-aktivitást csökkentő tényezők (exo-, endogén inhibitorok, mutációk, glikozilációs különbségek) felfedezése volt, ami miatt bizonyos betegségek figyelmen kívül maradnak, vagy a kezelés sikerességét nem megfelelően ítélik meg.

A sarcoidosisban vagy IBD-ben szenvedő betegek szérumban ACE-aktivitását fluoreszcens kinetikus teszttel mértük, és meghatároztuk többféle mAb kötődési mintázatát, valamint az ACE-gátlást.

Az ACEI-k jelentősen csökkentették a szérumban ACE-aktivitását a sarcoidosisos populációban (medián [interkvartilis tartomány], ACEI-vel kezelték: 4,42 [2,93-6,75] U/L, n=302; nem kezelték: 11,32 [8,79-13,92] U/L, n=1521, p<0,01). A szérumban ACE szignifikánsan magasabb volt a sarcoidosisos betegeknél (11,84 [10,1-13,5] U/L, n=80), mint a kontrolloknál (9,19±2,1 U/L, n=133). Hasonló eredményt figyeltünk meg az IBD esetében is. Néhány IBD-s betegnél igen alacsony volt az ACE-aktivitás (2,26 U/L, n=2) az IBD-s populációhoz képest (9,445±3,3 U/L, n=190), mely esetben az ACEI hatása kizárható. E betegeknél az Asp45 és Asp117 aminosav szialilációjára érzékeny 2D1 és 5F1 antitest kötődése szignifikánsan alacsonyabb volt a kontrollhoz képest. Ez felveti az ACE gén ezen aminosavakat kódoló exonjainak genetikai mutációját.

Az ACEI-k hatását és génmutációkat fontos figyelembe venni, amikor az ACE-aktivitást biomarkerként használják. Az általunk alkalmazott ACE-aktivitás mérés a mAb-k segítségével fényt deríthet interindividuais különbségekre, és ígéretes irányt jelent a személyre szabott orvoslás felé.

## Increasing the diagnostic efficacy of angiotensin-converting enzyme with monoclonal antibodies

Enikő Edit Enyedi, Attila Ádám Szabó, Blanka Szóke, Péter Hajnal, István Tibor Altörjay, Zoltán Papp, Attila Tóth, Miklós Fagyas

Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

### **Keywords:** ACE, diagnostics

Elevated angiotensin-converting enzyme (ACE) activity supports the diagnosis of sarcoidosis and may be an indicator of diseases with macrophage activation, such as inflammatory bowel disease (IBD). Taking ACE inhibitor drugs (ACEI) and loss-of-function mutations can cause deceptively low ACE activity. With monoclonal antibodies (mAbs) we can detect subtle conformational changes in the enzyme due to inhibitors or mutations.

The aim was to assess what factors (exo- or endogenous inhibitors, mutations, differences in glycosylation) may lower ACE activity making diseases get overlooked or the success of treatment interpreted incorrectly.

Serum ACE activity of patients with sarcoidosis or IBD was measured by a fluorescent kinetic assay. The binding pattern of a set of mAbs and the ACE inhibition were determined.

ACEIs significantly reduced serum ACE activity in the sarcoidosis population (median [interquartile range], treated with ACEI: 4.42 [2.93-6.75] U/L, n=302; untreated with ACEI: 11.32 [8.79-13.92] U/L, n=1521, p<0.01). Serum ACE was significantly higher in patients with sarcoidosis (11.84 [10.1-13.5] U/L, n=80) than in controls (9.19±2.1 U/L, n=133). A similar result was observed in IBD. Few patients with IBD had saliently low ACE activity (2.26 U/L, n=2) compared to the IBD population (9.445±3.3 U/L, n=190), where the effect of ACEI can be excluded. The binding of mAb 2D1 and 5F1 in the N domain, both sensitive to sialylation to sites Asp45 and Asp117, were significantly lower compared to the control. This raises the possibility of a genetic mutation in the exons of the ACE gene encoding these amino acids.

Determination of serum ACE activity is important in establishing the diagnosis of sarcoidosis, although ACEIs and genetic mutations make correct assessment difficult. The ACE activity measurement we use with mAbs is a new tool in our hands that may shed light on some interindividual differences and is a promising way towards personalised medicine.

## Ambuláns vérnyomásmonitorozás Magyarországon: egy új országos szűrőprogram, az ABPM regiszter első eredményei

Járai Zoltán<sup>1</sup>, Nemcsik János<sup>2</sup>, Páll Dénes<sup>3</sup>, Takács Johanna<sup>4</sup>, Koller Ákos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia profil, Budapest

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Belyógyászati Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Társadalomtudományi Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ, Budapest

**Kulcsszavak:** hipertónia, ambuláns vérnyomásmonitorozás, ABPM, szűrés

**Bevezetés:** A jelenlegi irányelvek az ambuláns vérnyomásmonitorozást (ABPM) a hipertónia igazolására, illetve kezelt betegek követésére egyaránt javasolják.

**Célkitűzés:** A jelenleg is zajló, többközpontos, nyílt, obszervációs vizsgálat célja megállapítani az ABPM vizsgálatok javallatait, elemezni a kapott vérnyomás adatokat és azok összefüggését betegjellemzőkkel.

**Módszerek:** 2021. február 21-e és 2022. október 5-e között végzett 14783 ABPM adatát dolgoztuk fel. A vizsgálatok Meditech-ABPM-06 monitorokkal történtek.

**Eredmények:** 10 212 (69%) ismert és kezelt hipertóniás (HT) mellett 4571 (31%) újonnan felfedezett hipertóniás (nHT) esetben történt ABPM (51,1% nő). A HT betegek 100%-a, a nHT betegek 24%-a részesült vérnyomáscsökkentő kezelésben. Mindkét betegcsoportban az ABPM fő indikációja magas (62%) vagy ingadozó (39,5%) otthoni vérnyomásértékek voltak. Fehér-köpeny vagy álcázott hipertónia gyanúja miatt több vizsgálat történt az nHT csoportban (fehér-köpeny: 19,2% vs. 9,0%, p30 kg/m<sup>2</sup> megdupláztta a hipertónia kockázatát (OR=2,18 [2,03;2,34]), de nagyobb kockázatot jelentett az nHT csoportban, mint a HT csoportban (nHT: OR=2,57 [2,22; 2,98]; HT: OR=2,12 [1,94; 2,30]). A horkolás ténye ugyancsak növelte a hipertónia kockázatát (OR=1,45 [1,34; 1,56]) függetlenül a nemtől.

**Következtetés:** Az ABPM fő javallata hazánkban a magas, vagy labilis otthoni vérnyomásértékek. A vizsgált betegek kétharmada a monitorozás során hipertóniás volt. A hipertónia kockázatát az obezitás és a horkolás ténye fokozza. Adataink alátámasztják az ABPM széleskörű alkalmazásának hasznát a megfelelő vérnyomásmódszerek elérése érdekében.

**Támogatás:** Egis, MHT, NKFI-1 KOTKA 132596 K 19, TKP2021-EGA-37 of MIT/Hungary

## Ambulatory blood pressure monitoring in Hungary: First results of the ABPM registry, a new nationwide screening program

Zoltán Járai<sup>1</sup>, János Nemcsik<sup>2</sup>, Dénes Páll<sup>3</sup>, Johanna Takács<sup>4</sup>, Ákos Koller<sup>5</sup>

<sup>1</sup>South Buda Central Hospital, St. Emeric University Teaching Hospital, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Family Medicine, Budapest

<sup>3</sup>University of Debrecen, Department of Internal Medicine, Debrecen

<sup>4</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Sciences, Budapest

<sup>5</sup>Hungarian University of Sports Science, Research Center for Sport Physiology, Budapest

**Keywords:** hypertension, ambulatory blood pressure monitoring, ABPM, screening

**Introduction:** Current guidelines recommend ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) for both the diagnosis of hypertension and for the follow-up of hypertensive patients.

**Aims:** The goal of this ongoing, multicentre, open-label, observational study is to assess the indication of ABPMs and to evaluate the BP data and the association of these data with patient characteristics.

**Methods:** We analysed 14783 ABPMs. The measurements were performed between 21.02.2021. and 05.10.2022. with Meditech-ABPM-06 monitors.

**Results:** 10212 (69%) known and treated hypertensive (HT) and 4571 (31%) newly diagnosed hypertensive patients (nHT) had ABPM (51,1% female). 100% of HT and 24% of nHT patients were on antihypertensive treatment. In both groups the main indications of ABPM were high (62%) or labile (39,5%) home blood pressure values. More measurements were done in the nHT group with the indication of suspected white-coat hypertension and masked hypertension than in the HT group (19,2% vs. 9,0%, p30 kg/m<sup>2</sup>) doubled the risk of hypertension (OR=2,18 [2,03; 2,34]), having higher risk in the nHT group, than in the HT group (OR=2,57 [2,22; 2,98] vs. OR=2,12 [1,94; 2,30], respectively). Irrespective of the gender snoring increased the risk of hypertension as well (OR=1,45 [1,34; 1,56]).

**Conclusion:** Major indications for ABPM in Hungary are high and labile home BP values. Two thirds of the patient were hypertensive according to the ABPM values. The risk of hypertension is increased by obesity and snoring. Our data support the benefit of widely used ABPM for the better control of our patients.

**Support:** Egis, MHT, NKFI-1 KOTKA 132596 K 19, TKP2021-EGA-37 of MIT/Hungary



## „Redo” renális denerváció második generációs, multielektrodás radiofrekvenciás ablációs rendszerrel terápia rezisztens hypertóniában szenvedő betegnél.

Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Légrády Péter<sup>2</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Nephrologia-Hypertonia Centrum, Szeged

**Kulcsszavak:** renális denerváció, terápia rezisztens hypertonia

**Bevezetés:** A renális denerváció (RDN), a keringési rendszer szabályozását célzó neuromodulációs terápia, amelyet a vérnyomás csökkentésére és a szimpatikus rendszer túlműködésével jellemzett kardiovaszkuláris betegségek kezelésének egyik lehetséges terápiajaként vizsgálnak. A SYMPLICITY HTN-3 vizsgálat bukását követően továbbfejlesztett eszközökkel, megfelelő beteg populációban, gondos vizsgálattervezés mellett megismételt vizsgálatok mára egyértelműen igazolták az RDN hatékonyságát a vérnyomáscsökkentésben. Ezen eredmények elismeréseként az Európai Hypertonia Társaság állásfoglalásában (2021-ben) az RDN-t visszavetette a vérnyomáscsökkentésben elfogadott terápiaik körébe.

**Betegek és módszerek:** A 48 éves nőbeteg 7-szeres gyógyszerkombináció (1 vízható) ellenére fennálló terápia rezisztens hypertonia miatt referáltak osztályunkra RDN-re. Secundér hypertonia okai akárcsak gyógyszer noncompliance lehetősége korábban már osztályos kivizsgálás keretében kizárásra került. Mérsékelt obesitas (BMI=31) mellett egyéb korrigálható rizikófaktor nem volt. Az anamnézisből kiemelendő 8 évvel korábban technikailag sikeres de ineffektív RDN eljárás. A korábbi RDN eljárás során a renális artériák főágaiban történt radiofrekvenciás abláció 4-4 pontban a Simplicity flex mono-elektrodás katéterrel.

**Eredmények:** A második beavatkozás során Symplicity Spiral multielektrodás katéterrel a főágak mellett a szegmentális és a bal oldali 3 mm-es poláris renális artériák érintésével 14-18 pontban végeztünk radiofrekvenciás ablációt. A 12 hónapos kontroll során a beteg otthoni vérnyomás értékei a korábbi 160-180 Hgmm systolés átlag értékekről 140-150 Hgmm-re csökkentek a gyógyszeres terápia minimális csökkentése mellett.

**Következtetés:** Terápia rezisztens hypertóniában első generációs mono-elektrodás eszközzel végzett ineffektív renális denervációs eljárást követően a második generációs multielektrodás eszközzel több pontban végzett renális denerváció effektív lehet a vérnyomás csökkentésében.

## Redo renal denervation using a second generation, multielectrode radiofrequency ablation system in a patient with therapy-resistant hypertension

Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Péter Légrády<sup>2</sup>, Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Zoltán Jambrik<sup>1</sup>, Imre Ungi<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Nephrology-Hypertension Center, Szeged

**Keywords:** renal denervation, therapy-resistant hypertension

**Introduction:** Renal denervation (RDN), a neuromodulation therapy that modifies the circulatory regulatory system, has been studied as a potential option for lowering blood pressure and in the treatment of cardiovascular diseases characterized by sympathetic overactivity. After the failure of the SYMPLICITY HTN-3 trial repeat sham controlled trials focused on modified trial design, patient selection and new devices have proven its therapeutic efficacy. Evidence from these new trials has been recognized by the European Society of Hypertension (2021) reinserting RDN as a potential therapeutic option for the treatment of hypertension.

**Materials and methods:** The 48 year old female patient was referred to our center for RDN because of therapy resistant hypertension in spite of taking seven antihypertensive medications (one diuretic). Secondary causes of hypertension as well as drug noncompliance were ruled out previously. Beside modest obesity (BMI=31) there were no other modifiable risk factors. Of special consideration from the patient's history was a technically successful but ineffective RDN 8 years ago. The prior RDN procedure encompassed 4-4 ablation points in the main branch of the renal arteries using the Simplicity Flex mono-electrode catheter.

**Results:** The second procedure was performed using a Simplicity Spiral multielectrode catheter. Beside the main branches segmental branches and a polar artery (3 mm) on the left side of the renal arteries were targeted achieving successful ablation in 14-18 points. At 12 months follow up the patients average systolic blood pressure values decreased from 160-180 Hgmm to 140-150 Hgmm with a minor reduction in blood pressure medication.

**Conclusion:** In patients with therapy-resistant hypertension who do not respond to an initial renal denervation procedure with a first generation mono-electrode device, a redo procedure using a second generation multielectrode system with more ablation points may be effective in blood pressure control.

## Az akut tüdőembólia pretest valószínűségének becslése d-dimer teszttel, új, módosított EKG score-unkkal és wells, geneva score-okkal

Vereckeai András<sup>1</sup>, Ámon Tamás<sup>2</sup>, Baracsi-Botos Viktória<sup>2</sup>, Pálfi Tímea<sup>2</sup>, Szőke Vince Bertalan<sup>2</sup>, Püspöki Zsuzsanna<sup>3</sup>, Varga Zoltán<sup>4</sup>, Szénási Gábor<sup>5</sup>, Járai Zoltán<sup>6</sup>, Simon András<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>3</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátrix, Kiemelt Hotelszolgálat I., Budapest

<sup>4</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátrix, Izolációs Egység, Budapest

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

<sup>6</sup>Dél-budai Centrumból, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia profil, Budapest

**Kulcsszavak:** *acute tüdőembólia, acute tüdőembólia pretest valószínűség, electrocardiographia*

**Előzmények:** A jelenlegi ajánlásokkal ellentétben tapasztalatunk szerint az optimális sensitivitású negatív d-dimer teszt önmagában is megbízhatóan kizárja az acute tüdőembóliát (acPE).

**Módszerek:** Retrospektíven értékeltük 1003 beteg adatait, akiknél acPE gyanú miatt mellkasi CT angiographia (CTA) történt. Köztük 89 olyan beteget találtunk, akiknél a negatív d-dimer teszt ellenére is történt mellkasi CTA. A consecutív, első 225 d-dimer pozitív(+) beteg, és a 89 d-dimer negatív(-) beteg acPE pretest valószínűségét értékeltük kissé módosított új EKG score-unk és a Wells, Geneva score-ok alkalmazásával. A 314 betegből 57-ben igazolódott acPE.

**Eredmények:** A d-dimer(-) betegek közül 1-nél [1/89 (1,1%)] igazolt a mellkasi CTA acPE-t, az EKG score teszt pontosság (TA) (97,5%) trendszerűen jobb volt mint a Wells score-é (92%) és szignifikánsan ( $p < 0,001$ ) jobb mint a Geneva score-é (75,5%), a Wells score TA-ja jobb volt ( $p < 0,01$ ) mint a Geneva score-é. Az EKG score specificitása (SP) (98,7%) jobb volt ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,001$ ) mint a Wells és Geneva score-oké (92%, 75%), a Wells score-é jobb volt ( $p < 0,01$ ) mint a Geneva score-é. A d-dimer(+) betegekben az EKG score sensitivitása (SE) (36,4% vs. 23,6%) és pozitív prediktív értéke (PPV) (69% vs. 48%) jobb volt ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ), a TA (78,6% vs. 75,1%) csak trendszerűen volt jobb mint a Wells score-é. Az EKG score SP, PPV, TA (94%, 69%, 78,6%) jobb volt ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,05$ ,  $p < 0,05$ ) mint a Geneva score-é (71,3%, 38,2%, 64,9%), a SE-a (36,4% vs. 47,5%) kisebb volt ( $p < 0,05$ ) mint a Geneva score-é. A Wells score SP, PPV, TA szignifikánsan jobb, a SE szignifikánsan kisebb volt mint a Geneva score-é.

**Következtetések:** A d-dimer(-) teszt önmagában, a pretest valószínűséget jelző score-ok nélkül is, megbízhatóan kizárta az acPE-t. Az EKG score-unk kissé jobban mint a Wells score, lényegesen jobban mint a Geneva score, és a Wells score lényegesen jobban mint a Geneva score, meg tudta becsülni az acPE pretest valószínűségét.

## The estimation of pretest probability of acute pulmonary embolism by using the d-dimer test, our new, modified ECG score and wells and geneva scores

András Vereckeai<sup>1</sup>, Tamás Ámon<sup>2</sup>, Viktória Baracsi-Botos<sup>2</sup>, Tímea Pálfi<sup>2</sup>, Vince Bertalan Szőke<sup>2</sup>, Zsuzsanna Püspöki<sup>3</sup>, Zoltán Varga<sup>4</sup>, Gábor Szénási<sup>5</sup>, Zoltán Járai<sup>6</sup>, András Simon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Budapest

<sup>2</sup>St. Emeric Teaching Hospital, Szent Imre Teaching Hospital Budapest, Department of Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>St. Emeric Teaching Hospital, Matrix Institute of Medicine, 1<sup>st</sup> VIP Department, Budapest

<sup>4</sup>St. Emeric Teaching Hospital, Matrix Institute of Medicine, Isolation Department, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Budapest

<sup>6</sup>South Buda Central Hospital, Saint Emeric University Teaching Hospital, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *acute pulmonary embolism, pretest probability of acute pulmonary embolism, electrocardiography*

**Background:** In contrast to the current guidelines, our experience is, that an optimal sensitivity negative d-dimer test [DD(-)] can in itself reliably rule out acute pulmonary embolism (acPE).

**Methods:** We retrospectively evaluated 1003 patients, in whom chest CT angiography (CTA) was performed for the suspicion of acPE. Among them in 89 patients despite a DD(-) chest CTA was performed. We analyzed the pretest probability of acPE in the first 225 consecutive d-dimer positive [DD(+)] and in the 89 DD(-) patients using our slightly modified, new ECG score and the Wells and Geneva scores. Out of 314 patients acPE was verified in 57.

**Results:** In DD(-) patients chest CTA revealed acPE in 1/89(1.1%), the test accuracy (TA) of the ECG score (97.5%) was trendlike better than that of the Wells score (92%) and significantly ( $p < 0.001$ ) better than that of the Geneva score (75.5%). The Wells score TA was better ( $p < 0.01$ ) than that of the Geneva score. The ECG score specificity (SP) (98.7%) was better ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ) than those of the Wells and Geneva scores (92%, 75%), and the Wells score SP was better ( $p < 0.01$ ) than that of the Geneva score. In DD(+) patients the ECG score sensitivity (SE) (36.4% vs. 23.6%) and its positive predictive value (PPV) (69% vs. 48%) were better ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ), the TA (78.6% vs. 75.1%) was trendlike better than those of the Wells score. The ECG score SP, PPV, TA (94%, 69%, 78.6%) were better ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$ ) than those of the Geneva score (71.3%, 38.2%, 64.9%), its SE (36.4% vs. 47.5%) was less ( $p < 0.05$ ) than that of the Geneva score. The Wells score SP, PPV, TA were significantly better, its SE was significantly less than those of the Geneva score.

**Conclusions:** The DD(-) test in itself, without prediction rules, could reliably exclude acPE. Our ECG score a little bit better than the Wells score and far better than the Geneva score, and the Wells score far better than the Geneva score, could estimate acPE pretest probability.

## Baroreceptor-aktivációs terápia első alkalmazása Magyarországon szívelégtelen beteg esetén

Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Sótonyi Péter<sup>3</sup>, Pál Dániel<sup>1</sup>, Parázs Nóra<sup>4</sup>, Bárczi György<sup>5</sup>, Király Ákos<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>2</sup>

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

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** baroreceptor-aktivációs terápia, neuromoduláció, szívelégtelenség

**Bevezetés:** A baroreceptor-aktivációs terápia (BAT) eredetileg gyógyszer-refrakter hipertóniában szenvedő betegek számára fejlesztett terápiás modalitás. A terápia során a glomus caroticum baroreceptorainak elektromos ingerlése történik, mely centrálisan módosítja a szimpatikus idegrendszer aktivitását. Az eszköz egy, az infraclavicularis régióba implantálható generátorból, valamint az a. carotis bifurcatoria sebészileg rögzített elektródából áll. A szimpatikus túl-, és a paraszimpatikus alulműködés a vegetatív egyensúlyhiány kulcsa szívelégtelenségben (SzE). A SzE-ben a BAT helyreállíthatja a vegetatív idegrendszer egyensúlyát, ezáltal pozitív hatást gyakorol a szívre (frekvencia csökkenés, coronaria artéria dilatáció), az érrendszerre (szisztémás és pulmonális vasodilatáció) és a vesékre (RAAS-aktiváció gátlás). Jelenleg a BAT az egyetlen, amely randomizált klinikai vizsgálatokban elegendő bizonyítékot mutatott a klinikai gyakorlatba való bevezetéséhez, azonban az aktuális ESC, sem ACC/AHA ajánlás nem foglal állást a terápia mellett SzE indikációval.

**Esetismertetés:** Első SzE indikációval BAT terápiában részesülő betegünk egy 68 éves, súlyos ischaemiás szívelégtelen férfi. Kórtörténetében pitvarfibrilláció, 2-es típusú cukorbetegség, hyperlipidaemia, VVI ICD implantáció, myocardialis infarctus, illetve sikeres újraélesztés szerepel. A betegnél optimalizált gyógyszeres terápia mellett egyre gyakoribb kardiális dekompenzáció miatti hospitalizáció. CRT upgrade indikáció nem állt fenn. A beavatkozásra generál anesztéziában került sor 2023. január 30-án. A carotis bifurcación a "A" pozícióban találtak a leghatékonyabbnak az ingerlést.

**Következtetés:** A BAT program komplex és multidiszciplináris, ezért kialakítása nagy betegszámú, speciálisan képzett kardiiovaszkuláris centrumban lehetséges. A sikeres terápiához együttműködés és kommunikációra van szükség nemcsak a különböző szakterületek, hanem a szívelégtelen beteg és az őt gondozó specialista között is.

## First application of baroreceptor activation therapy for heart failure patient in Hungary

Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Péter Sótonyi<sup>3</sup>, Dániel Pál<sup>1</sup>, Nóra Parázs<sup>4</sup>, György Bárczi<sup>5</sup>, Ákos Király<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Endre Zima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Vascular Surgery, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

**Keywords:** baroreceptor activation therapy, neuromodulation, heart failure

**Introduction:** Baroreceptor activation therapy (BAT) was originally used for patients with drug-refractory hypertension. The therapy based on the electrical stimulation of the baroreceptors of the carotid body, which centrally modulate the activity of the sympathetic nervous system. The device including a generator implanted in the infraclavicular region and a surgically placed electrode in the carotid artery bifurcation. Sympathetic overactivity and parasympathetic underactivity are the key of the autonomic imbalance in heart failure (HF). In HF, BAT can restore the balance of the autonomic nervous system, thereby having a positive effect on the heart (frequency reduction, coronary artery dilatation), vasculature (systemic and pulmonary vasodilation) and kidneys (inhibition of RAAS activation). At present, BAT is the only therapy that has shown sufficient evidence in randomised clinical trials, but neither the current ESC nor ACC/AHA recommendations support this therapy for HF indication.

**Case report:** Our first patient receiving BAT therapy with a HF indication is a 68-year-old man with severe ischaemic HF. He has a history of atrial fibrillation, type 2 diabetes mellitus, hyperlipidaemia, VVI ICD implantation, myocardial infarction and successful resuscitation. Hospitalisation for cardiac decompensations became more common with optimised drug therapy. CRT upgrade indication was not present. The intervention was performed under general anaesthesia on 30 January 2023. In carotid artery bifurcation, we found the most effective stimulation in position A.

**Conclusion:** The BAT program is complex and multidisciplinary, and therefore its setting in specially trained cardiovascular centre is feasible with large patient population. Successful therapy requires collaboration and communication not only between the different disciplines but also between the heart failure patient and the specialist caring for him or her.

## Életmentő COVID, avagy minden rosszban van valami jó

Majoros Zsuzsanna<sup>1</sup>, Székely László<sup>1</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>1</sup>, Szögi Emese<sup>1</sup>, Greschik István<sup>2</sup>, Kelemen Ágnes<sup>1</sup>, Sági Zoltán<sup>3</sup>, Kiss Nóra<sup>1</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

<sup>2</sup>Flór Ferenc Kórház, Budapest

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

**Kulcsszavak:** *cardialis sarcoma, szív MR*

**Bevezetés:** A primer szívtumrok, ezen belül a malignus daganatok ritkák. Elhelyezkedésüktől függően sokáig tünetmentesek lehetnek, felismerésük így gyakran későn történik.

**Esetbemutató:** A 41 éves, évekkorábban emelkedett májfunkciós értékek miatt autoimmun hepatopathia gyanújával vizsgált nőbeteg felső légúti panaszok, láz hátterében igazolódott COVID-19 fertőzés miatt került 2022 nyarán kórházba. Bár a vírusfertőzés tünetszegény formában zajlott, és a felvétele napján történt mellkas CT sem gyulladásos infiltrátumot, sem pedig pulmonalis embóliát nem igazolt, a mellékletként felfedezett, bal kamra mentén elhelyezkedő, 46×43 mm-es terime további kivizsgálást indokolt. Echocardiographiára, majd szív MR vizsgálatra került sor. Mivel a bal kamra-bal pitvar határán lévő nagyméretű, a myocardiumtól nem egyértelműen elválasztható, jó vérellátású, a kontrasztanyagot intenzíven halmozó, inhomogén képlet malignitás gyanúját vetette fel, annak szövettani vizsgálatát javasoltuk. Szívsebészeti konzílium, majd exploráció történt. A median sternotomiából, cardioplegia mellett végzett műtét során pingponglabdányi, tömött tapintatú, tokkal bíró daganatot távolítottak el a bal kamra szabad falából, az epicardialis szöveteket lefejtve, a tumorhoz menő direkt tápláló coronariát klippelve és átvágva, az éppen rezekálva a tumort. A daganat komplex hisztopatológiai vizsgálata grade II cardialis intimális sarcomát véleményezett, így a beteg eseménytelen postoperatív időszakot és rehabilitációt követően onkológiai gondozásba került, statuszrögzítő képalkotó vizsgálatait szekunder folyamatot nem igazoltak, tumormentes.

**Összefoglalás:** A multimodális képalkotás és a társszakmák együttműködése segítségével egy ritka malignus szívtumor felismerése és időben történő kezelése vált lehetővé.

## Life-saving COVID: There is a good thing in every bad?

Zsuzsanna Majoros<sup>1</sup>, László Székely<sup>1</sup>, Róbert Gábor Kiss<sup>1</sup>, Emese Szögi<sup>1</sup>, István Greschik<sup>2</sup>, Ágnes Kelemen<sup>1</sup>, Zoltán Sági<sup>3</sup>, Nóra Kiss<sup>1</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>2</sup>Flór Ferenc Hospital, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

**Keywords:** *cardiac sarcoma, cardiac MR*

**Introduction:** Primary malignant cardiac tumors are extremely rare. The prognosis is very poor partly due to diagnostic delay.

**Case report:** A 41-year-old woman was admitted to the hospital with COVID-19 infection. Per protocol a pulmonary CT angiography was made. There was no evidence of lung infiltrates nor pulmonary embolism, but a 46×43 mm tumor was reported near the left ventricle. The patient was referred to cardiac MRI in order to characterise the mass. The tumor, located on the left atrioventricular junction, was inhomogenous in both T1w and T2w images, well perfused, and had an intense contrast enhancement. The result suggested malignancy, hence tissue sampling was advised. Heart Team consultation proposed surgery. Median sternotomy and cardioplegia was performed. Complete surgical resection of the left ventricular tumor was accomplished. Histopathology assessment confirmed cardiac intimal sarcoma. After an uneventful postoperative period and cardiac rehabilitation the patient was referred for further oncological care. Control CT scan didn't reveal metastases, the patient was deemed to be tumor-free.

**Summary:** The diagnosis and successful treatment of a rare malignant cardiac tumor was achieved with multimodal imaging and collaboration of distinct disciplines.

## Három billentyűt érintő multiplex papilláris fibroelasztóma

Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Borbás Enikő<sup>2</sup>, Lénárd László<sup>2</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Goják Ilona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály

**Kulcsszavak:** fibroelasztóma, intrakardiális terime, multimodális képalkotás, szívsebészet

**Bevezetés:** A papilláris fibroelasztóma (PFE) a második leggyakoribb benignus primer szívűtumor, mely típusosan egy szoliter megjelenésű, főként az aorta billentyűt érintő elváltozás. Multiplex, több billentyűn történő előfordulása igen ritka. Sebészi eltávolítása általában kuratív, kiújulás nem jellemző, a betegség prognózisa kedvező.

**Esetismertetés:** Egy 65 éves nőbeteg esetét mutatjuk be, akinél rutin echokardiográfiás vizsgálat során a trikuszipidális billentyűhöz kapcsolódóan két nyeles, mobilis terime került leírásra. A beteg panaszmentes volt, endokarditist vagy embolizációs eseményt támogató tünetet vagy jel nem volt igazolható. Mind a gyulladáshoz vezető paraméterek, mind a haemokultúrák negatív eredményt adtak. Szív mágneses rezonanciás vizsgálat felvetette a PFE lehetőségét. A jelentős embolizációs kockázatra tekintettel, szívsebészeti műtétet terveztünk. Preoperatív nyelöcsöves ultrahang vizsgálattal az aorta és a pulmonális billentyűk érintettsége is igazolható volt. Ezen kisebb terimék sebészi eltávolítása sikeresen megtörtént a billentyűk megtartása mellett, azonban a trikuszipidális billentyű kiterjedt érintettsége miatt ebben a pozícióban biológiai műbillentyű került beültetésre. A szövettan alátámasztotta a PFE diagnózisát.

**Összefoglalás:** A PFE gyakran aszimptomatikus formában, mellékleteként kerül felfedezésre. Három billentyűt érintő megjelenése irodalmi ritkaság. A tumorszövet morfológiai jele és a terimék mobilitása miatt gyakori az embolizációs események előfordulása. Multiplex forma esetén, mérettől és klinikumtól függetlenül javasolt az eltérések mielőbbi eltávolítása, az életet veszélyeztető komplikációk megelőzésére.

## Triple-valve papillary fibroelastoma

Zsófia Meiszterics<sup>1</sup>, Enikő Borbás<sup>2</sup>, László Lénárd<sup>2</sup>, Balázs Gaszner<sup>1</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>, Ilona Goják<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery

**Keywords:** fibroelastoma, intracardiac mass, multimodality imaging, cardiac surgery

**Introduction:** Papillary fibroelastoma (PFE) is the second most common, benign primary cardiac neoplasm. They are typically solitary and affect predominantly the aortic valve. The occurrence of PFEs in multiple locations is very rare. With suspicious imaging findings, therapeutic surgical excision should be considered as patients can have a favourable prognosis.

**Case report:** We report the case of a 65-year-old woman presented with multiple tumours developed on three different heart valves. Routine transthoracic echocardiography incidentally identified two large pedunculated mass attached to the tricuspid valve. The patient had no symptoms and signs of endocarditis or any embolization complications, lab tests and blood cultures were negative. Cardiac magnetic resonance imaging raised the suspicion of PFEs. Due to high embolic potential cardiac surgery was planned. Besides the tricuspid involvements, preoperative transoesophageal echocardiography detected two other small tumorous formation on the aortic and pulmonary valves. Valve-sparing excision of these small masses was performed, however, bioprosthetic replacement of the tricuspid valve was needed due to extensive tumour invasion. Histology confirmed the diagnosis of PFE.

**Conclusions:** PFE could be an incidental imaging finding, however, triple-valve involvement of PFE is unusual. The friability and extreme mobility of the mass tissue often result in embolic events. Multiple masses should be surgically resected independently of size and clinical presentation to avoid life-threatening complications.



## Időben megkezdett, hatékony kezelés látványosan javíthatja az AL szív amyloidosis prognózisát és az életminőséget: egy eset ismertetése

Nagy Daniella<sup>1</sup>, Varga Gergely<sup>2</sup>, Masszi Tamás<sup>2</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, hematológia, Budapest,

### **Kulcsszavak:** szív amyloidosis, AL amyloidosis

A 79 éves férfi szívelégtelenséggel, NYHA III. stádiumban jelentkezett SE Belgyógyászati és Hematológiai Klinikáján 2020. februárban. EKG-n low voltage, laborban NT-proBNP 19424 pg/ml és Troponin T 257ng/ml volt. Szív ultrahangon szív amyloidosis típusos képe látszott, megnövekedett bal kamrai falvastagsággal és apical sparinggel. Az elvégzett csontvelő- és könnyűlánc vizsgálatok ( $\lambda$ : 215, k: 18, k/ $\lambda$ : 0,08) alapján myeloma multiplex igazolódott, 25%-os lambda monoklonális plazmasejt populációval és interstitialis amyloid depozitumokkal. Hasfali zsírból nyert biopsziás mintában amyloid depozíció nem volt. A myeloma multiplex kezelése a diagnózis után CyBorDex (cyclophosphamid, bortezomib, dexamethason) protokollal indult. Szuboptimális válasz miatt VRD-re (bortezomib, revlimid, dexamethason) váltottunk, ezt később Daratumumabbal egészítettük ki. A rapidan csökkenő lambda könnyűlánc miatt októberben a kezelés elhagyható volt.

A szívelégtelenség (NYHA II), az NT-proBNP (1852 pg/ml) és a beteg életminősége a csökkenő könnyűlánc szintekkel ( $\lambda$ : 36, k: 27) párhuzamosan, nagy dózisú diuretikum kezelés mellett folyamatosan javultak. 2 éve nem kap aktív hematológiai kezelést, könnyűlánc értékei stagnálnak.

**Következtetés:** AL szív amyloidosis túlélése kezelés nélkül kevesebb, mint fél év. Az eset példája annak, hogy hatékony hematológiai kezeléssel a betegek életkilátásai javulnak. A szisztémás amyloidosis rendszerbetegség, így a hatékony terápia kiválasztásához elengedhetetlen, hogy multidiszciplinárisan kezeljük a betegeket, az amyloidosis kezelésében jártas szakértők bevonásával. A másik fontos tényező, hogy a betegeket időben felismerjük, amikor az érintett szervek károsodása még részben visszafordítható. Betegünk esetében a hematológiai alapbetegség kezelésével párhuzamosan a szívelégtelenség javulása következett be. Ebből arra következtethetünk, hogy a könnyűláncok önmagukban is kardiotoxikusak, és nem kizárólag az amyloid lerakódás okozza a progresszív szívelégtelenséget.

## Early start of effective treatment in AL amyloidosis improves prognosis and quality of life: a case report

Daniella Nagy<sup>1</sup>, Gergely Varga<sup>2</sup>, Tamás Masszi<sup>2</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, hematology, Budapest

### **Keywords:** cardiac amyloidosis, AL amyloidosis

A 79 year-old male was admitted to Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology with NYHA III. stage progressive heart failure. Low voltage was detected on ECG, NT-proBNP (19424 pg/ml) and Troponin T (257 ng/mL) were elevated. Cardiac ultrasound was typical for cardiac amyloidosis with increased ventricular wall thickness and apical sparing.

Bone marrow biopsy and serum free light chain tests ( $\lambda$ : 215, k: 18, k/ $\lambda$ : 0,08) confirmed the diagnosis of multiple myeloma, with 25% lambda monoclonal plasma cell population and interstitial amyloid deposits.

The treatment of multiple myeloma was commenced with CyBorDex protocol (cyclophosphamid, bortezomib, dexamethason). Due to suboptimal therapeutic response it was changed to VRD (bortezomib, revlimid, dexamethason), later completed with Daratumumab. In October the treatment was stopped entirely, due to the rapid reduction of lambda free light chain level.

NT-proBNP (1852 pg/ml) and quality of life improved steadily with the decreasing serum free light chain levels ( $\lambda$ : 36, k: 27) on high-dose diuretic treatment.

The patient has not been on active haematological treatment for 2 years and the light chain values stagnate.

**Conclusions:** The present case is an example of improved life expectancy with effective haematological treatment. As systemic amyloidosis is a systemic disease, several organs may be affected simultaneously, thus a multidisciplinary approach involving several experts in the management of amyloidosis is essential to select the effective therapy. Another crucial factor is the early identification of patients, when the damage may still be partially reversible. In our patient's case, there has been a significant improvement in heart failure-related complaints parallel with the treatment of the underlying haematological disease. We can conclude that light chains are in themselves cardiotoxic to the heart and that it is not only the deposition of amyloid that causes progressive heart failure.

## Löffler endokarditisz talaján kialakult infektív endokarditisz esete

Rábai Miklós<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Magyar Klára<sup>1</sup>, Kenyeres Péter<sup>1</sup>, Várady Edit<sup>3</sup>, Tóth Levente<sup>3</sup>, Márton Zoltán<sup>4</sup>, Péterfi Zoltán<sup>5</sup>, Szabados Eszter<sup>2</sup>, Huszár Judit<sup>6</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenációs és Rehabilitációs Tanszék, Pécs  
<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Orvosi Képzésközpont, Pécs  
<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Belgyógyászati Intenzív Osztály, Pécs  
<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Infektológiai Tanszék, Pécs  
<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Geriátriai és Krónikus Belgyógyászati Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** agyi embolizáció, szívelégtelenség, kardiomiopátia, echokardiográfia, szív MR, rehabilitáció

**Bevezetés:** A Löffler endokarditisz egy ritka restriktív kardiomiopátia, aminek hátterében az endo-, és miokardium eozinofil sejtes infiltrációja által okozott fibrózis áll. A körkép jelentős trombotikus szövődményei jól ismertek.

**Esetismertetés:** A 49 éves, korábban több miokardiális infarktuson átesett, szívelégtelenség miatt gondozott férfibetegnél tüdőembólia és stroke után végzett vizsgálatok során derült fény Löffler endokarditiszre. Később egy intervenció kardiológiai beavatkozást követően a betegnél láz és zavartság alakult ki. Az elvégzett koponya MR vizsgálat septikus embolizációt igazolt. Echocardiographia a bal kamra csúcsában jelentős szövet tömeg jelenlétét írta le, amit szív MR vizsgálat trombusnak véleményezett. A klinikai kép alapján a bal kamrai trombus infektálódása, infektív endokarditisz lehetősége merült fel. Az alkalmazott kombinált antibiotikus kezelés mellett végül a beteg laboretérései javultak, az agytályogok mérete regredált. A szívcsúcsi képlettel kapcsolatban felmerülő szívsebészeti beavatkozásra a magas műtéti rizikó miatt nem került sor. Javult állapotban, jelentősen csökkent izomtömeggel, sarki és szakrális dekubituszsal került rehabilitációra. Lassú mobilizáció, hosszú idejű kezelés után segédeszköz nélkül mobilissá vált, mentális képességei javultak, sebészileg kezelt dekubituszai meggyógyultak. Kontroll echokardiográfia továbbra is csökkent bal kamra funkciót és a már korábban leírt szervült bal kamrai trombus igazolta, egyéb intrakardiális képlet már nem volt igazolható. K vitamin antagonistá visszaállítására és szívelégtelenség gyógyszeres terápia mellett a későbbiekben ICD implantáció jöhet szóba.

**Következtetés:** Betegünk esetében egy ritka restriktív kardiomiopátia intrakardiális trombozissal és infektív endokarditisszel szövődött. A sikeres kezelésben a beteg állapotának stabilizálása mellett a rehabilitációnak is jelentős szerepe volt.

## An infective endocarditis case developing on the basis of Löffler endocarditis

Miklós Rábai<sup>1</sup>, Barbara Sándor<sup>2</sup>, Klára Magyar<sup>1</sup>, Péter Kenyeres<sup>1</sup>, Edit Várady<sup>3</sup>, Levente Tóth<sup>3</sup>, Zoltán Márton<sup>4</sup>, Zoltán Péterfi<sup>5</sup>, Eszter Szabados<sup>2</sup>, Judit Huszár<sup>6</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, Tamás Habon<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs  
<sup>2</sup><sup>2nd</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation, Pécs  
<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Department of Medical Imaging, Pécs  
<sup>4</sup><sup>4th</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Intensive Care Unit, Pécs  
<sup>5</sup><sup>5th</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Infectious Diseases, Pécs  
<sup>6</sup><sup>6th</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Geriatrics and Chronic Internal Medicine, Pécs

**Keywords:** brain embolization, heart failure, cardiomyopathy, echocardiography, cardiac MRI, rehabilitation

**Introduction:** Löffler endocarditis is a rare restrictive cardiomyopathy characterized by endocardial and myocardial fibrosis caused by infiltration of eosinophilic leukocytes. The significant thromboembolic complications of the disease are well known.

**Case report:** A 49-year-old male patient with prior myocardial infarctions was treated with heart failure then diagnosed with Löffler endocarditis after pulmonary embolization and stroke. After a coronary intervention fever and confusion evolved. While brain MRI showed septic embolization, echocardiography revealed a huge tissue mass in the apical region of the left ventricle determined as a thrombus by cardiac MRI. Based on the clinical picture inflamed cardiac thrombus, thus infective endocarditis was hypothesized. Finally, the used combined antibiotic treatment normalized the lab markers, meanwhile size of the brain abscesses reduced. The planned cardiac surgery aiming the apical tissue mass was not performed because of the high surgical risk. After that patient was admitted to rehabilitation with significantly reduced muscle mass and pressure ulcers on the heels and sacral region. Slow and long physiotherapy resulted in improved mobility and mental functions, surgically treated pressure ulcers were healed. Echocardiography showed the same results, reduced left ventricular function and fibrotic thrombus, other intracardial lesions were not detected. Besides the restarted vitamin K antagonist therapy and heart failure therapy, ICD implantation would be an option in the future.

**Conclusions:** Our case represented a rare cardiomyopathy with complications of intracardial thrombosis and infective endocarditis. Besides the stabilization of the patient state rehabilitation played a significant role in the successful treatment.

**„Mindenki Egyért, Egy Mindenkiért!”**

Sári Csaba<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>,  
Leé Sarolta<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Solymossi Balázs<sup>1</sup>,  
Bora Noémi<sup>3</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>,  
Kiss Róbert Gábor<sup>5</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>5</sup>, Gingl Zoltán<sup>5</sup>,  
Zupán Kristóf<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Rácz Kristóf<sup>4</sup>,  
Andréka Péter<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Budapest,  
Kardiológia Osztály, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

**Kulcsszavak:** HFrEF, szívtranszplantáció, VA-ECMO

**Háttér:** A non-compact kardiomiopátia (LVNC) a HFrEF ritka megjelenési formája; a társuló kamrai ritmuszavarok miatt gyakran nehezen kezelhető körkép. Amennyiben nem áll fenn ellenjavallat, előrehaladott HFrEF esetén szívtranszplantációt (HTX) is indokolhat.

**Esetbemutató:** A 35 éves férfi kórtörténetéből 2-es típusú diabétesz mellitusz, nem iszkémiás HFrEF, 2019-ben tartós kamrai tahikardia (sVT) miatti ICD implantáció és CMR-rel igazolt LVNC emelendő ki. 2022-ben komplex antiaritmiás kezelés (AAD) mellett is gyakori sVT-k, HFrEF miatt HTX Várólistára került. 2022. novemberben hospitalizáltuk visszatérő sVT-k miatt Intézetünkben. Echokardiográfia súlyos szisztolés bal kamra diszfunkciót, tág, csökökcent longititudinális kontrakciójú jobb kamrát igazolt. sVT-k miatt epikardiális jobb kamrai (RV) VT abláció történt, azonban ezután is visszatérő sVT-k, elektromos vihar miatt intézetünk intenzív osztályára került. Maximalizált AAD mellett sem urálható sVT-k miatt invazív lélegeztetésre és eszközös (MCS) keringéstámogatásra szorult (IABP, VA-ECMO). Sepsis miatt empirikus, majd célzott antibiotikum kezelés indult az igazolt MSSA bakteriémia miatt; emellett infekciós paraméterei normalizálódtak. Állapota fokozatosan javult, az MCS felfüggeszhető volt, extubálhatóvá vált. MSSA bakteriémia miatt TEE-ra került sor, amely CDRIE-t igazolt, így az ICD-t eltávolítottuk. A kontroll hemokultúrák negatívak voltak, mellkas-hat-kismedence CT kizárta extracardialis góc jelenlétét.

Maximalizált AAD ellenére is ismétlődő sVT-k miatt ismét redo endo/epicardialis RV VT ablációra került sor. Swan Ganz katéterezés korábbiakhoz hasonló hemodinamikai státuszt igazolt (CI: 3l/min/m<sup>2</sup>, PVR: 0,8 Wood). Így MSSA bakteriémia okozta CDRIE és refrakter sVT-k miatt Eurotransplant High-Urgent HTX listára helyezése megtörtént, majd rövidesen sikeres HTX-en esett át.

**Következtetés:** Az LVNC okozta HFrEF-ben a visszatérő, terápiarefrakter sVT-k esetén gyakran a HTx az egyetlen hatékony terápiás lehetőség.

**"All for One, One for All!"**

Csaba Sári<sup>1</sup>, Balázs Muk<sup>1</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>,  
Sarolta Leé<sup>2</sup>, Andrea Csillik<sup>1</sup>, Balázs Solymossi<sup>1</sup>,  
Noémi Bora<sup>3</sup>, Attila Kardos<sup>1</sup>, Balázs Sax<sup>4</sup>,  
Róbert Gábor Kiss<sup>5</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>5</sup>, Zoltán Gingl<sup>5</sup>,  
Kristóf Zupán<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Kristóf Rácz<sup>4</sup>,  
Péter Andréka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of  
Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division  
of Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Budapest

<sup>5</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

**Keywords:** HFrEF, heart transplantation, VA-ECMO  
therapy

**Background:** Non-compact cardiomyopathy (LVNC) is a rare form of HFrEF; often difficult to treat due to associated ventricular arrhythmias. In the absence of contraindications, it may warrant heart transplantation (HTX) in advanced HFrEF.

**Case presentation:** In the medical history of the 35-year-old man type 2 diabetes, non-ischemic HFrEF, CMR-confirmed LVNC, and ICD implantation due to sustained ventricular tachycardia (sVT) can be found.

In 2022 he was placed on HTX Waiting List due to frequently recurrent sVTs despite the applied complex antiarrhythmic therapy (AAD), and advanced HFrEF. In November 2022, he was hospitalized for recurrent sVTs at our Institution.

Echocardiography confirmed severe systolic left ventricular dysfunction, dilated right ventricle with reduced longitudinal contraction. Due to sVTs, right ventricular (RV) VT ablation was performed. Afterward, he was admitted to our ICU due to recurrent sVTs, electrical storm. He required invasive ventilation and mechanical (MCS) circulatory support (IABP, VA ECMO). Due to sepsis, empiric, and afterward, targeted antibiotic therapy was initiated because of the confirmed MSSA bacteremia. In the effect of the antibiotics, his laboratory parameters normalized, his condition gradually improved, MCS was suspendable, and he was extubated. TEE confirmed CDRIE, so ICD was explanted. Control haemocultures were negative, chest-abdomen-pelvis CT excluded the presence of an extracardiac infective source. Due to recurrent sVTs occurring despite the maximalized AAD, redo endo/epicardial RV VT ablation was performed. Swan Ganz measurement confirmed an impaired haemodynamic status (CI: 3l/min/m<sup>2</sup>, PVR: 0.8 Wood). Thus, due to MSSA bacteremia-induced CDRIE and refractory sVTs, he was placed on the Eurotransplant High-Urgent HTX list and underwent successful HTX shortly after.

**Conclusion:** HTx is often the only effective therapeutic option for recurrent refractory sVTs in HFrEF caused by LVNC



## Újajta mütéti megoldások a coronariák sebészetében 3D modellezéssel

Csikós Bálint<sup>1</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>1</sup>, Horkay Ferenc<sup>1</sup>, Hüttl Tivadar<sup>1</sup>, Fazekas Levente<sup>1</sup>, Daróczi László<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>1</sup>, Kőszegi Andrea<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>1</sup>, Kapus Gábor<sup>1</sup>, Magyar Attila<sup>1</sup>, Stengl Roland<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Hartványky István Ifj.<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** coronaria anomalia, 3D modellezés, szívsebészet

A koszorúér anomáliák olyan ritka coronaria eltérések, amelyek a népesség kevesebb, mint 1%-ánál fordulnak elő. Eredésben, lefutásban és terminációban is nagyfokú változatosságot mutatnak. A potenciálisan életveszélyes állapotok (malignus variánsok) esetén alapvető a korai felismerés és a diagnózis, hisz ezek szív-műtétet igényelnek.

Első választandó gold standard diagnosztikai eszköz a coronaria CTA, ahol a részletes leképezés lehetővé teszi az eltérés és a környező szöveti struktúrák vizualizációját.

Amennyiben sebészeti megoldásra kerül sor, annak mindig egyénre szabottnak kell lennie, mivel a műtét közben az anomáliás ér exploratioja során nem hagyatkozhatunk teljes mértékben anatómiai ismereteinkre. Ennek köszönhetően a preoperatív képkötő vizsgálatok még értékebbé válnak, mivel lehetővé teszik számunkra a műtét megtervezését.

A fent említett okok miatt vezettük be klinikánkon a 3D technológiát. Egy erre megfelelő szoftverrel a CTA felvétel alapján elkészült 3D modellen pontosan láthatóvá válik az anomália eredete és lefutása. A modell 3D-ben mutatja a koszorúereket minden oldalról, a környező struktúrákkal együtt (vagy azok nélkül), lehetővé teszi számunkra, hogy részletes és személyre szabott mütéti tervet készítsünk a szükséges beavatkozáshoz.

Előadásomban néhány koszorúér-anomáliás beteg 3D-s mütéti tervezését mutatom be. Ezek közé tartozik az RCA malignus eredése, illetve a bal ág truncus pulmonalisból történő eredése. Mindegyik esetben intraoperatív módon a preoperatív modellnek megfelelő képet láttunk. Minden esetben sikeresen elvégeztük a tervezett mütétet, váratlan szövődmény nélkül.

A 3D modellezéssel az volt a célunk, hogy növeljük az anatómiai viszonyok átláthatóságát. Ezáltal teljesebb képet kaphatunk a patológiáról és a mütéti területről. Ennek ismerete segít a sebésznek a mütét előtti tervezésben, csökkenti az intraoperatív döntések számát és a mütét idejét, ezáltal növelve a biztonságot és a mütét sikerét.

## New surgical solutions in coronary artery surgery with 3D modelling

Bálint Csikós<sup>1</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>1</sup>, Ferenc Horkay<sup>1</sup>, Tivadar Hüttl<sup>1</sup>, Levente Fazekas<sup>1</sup>, László Daróczi<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>1</sup>, Andrea Kőszegi<sup>1</sup>, Kálmán Benke<sup>1</sup>, Ádám Koppányi<sup>1</sup>, Gábor Kapus<sup>1</sup>, Attila Magyar<sup>1</sup>, Roland Stengl<sup>1</sup>, Endre Németh<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>, István Ifj. Hartványky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** coronary anomaly, 3D modelling, cardiac surgery

Coronary anomalies are rare conditions with high variability in origin, path and termination, occurring in less than 1% of the population. The potentially life-threatening conditions require cardiac surgery.

The main diagnostic tool is coronary CT angiography, where detailed mapping allows visualisation of the anomaly and surrounding structures.

The surgical approach should always be individualised, as we cannot rely entirely on our knowledge of anatomy, while searching for the anomalous vessel. Thus, the relationships revealed by preoperative imaging studies has become even more valuable, as they allow us to plan the surgery.

For the above-mentioned reasons we have introduced 3D technology in our clinic. The model is produced with the appropriate software on the basis of CT angiography. In certain cases it is printed on a 3D printer, which allows us to visualise the origin and course of the anomaly accurately. The model shows the coronary arteries in 3D from all sides, with (or without) the surrounding structures, allowing us to draw up a detailed and individualised surgical plan for the necessary intervention.

In my presentation I will show the 3D surgical planning of a few patients with coronary anomalies. They include malignant origin of RCA and origin of the left coronary artery from the pulmonary trunk. In all of these cases, we found intraoperatively exactly matching situations as the preoperative 3D planning. In all cases we successfully performed the planned surgery without any unexpected discrepancies, and the patients are now well at home.

Our aim with 3D modelling was to increase the transparency of the anatomical relations and to map them more accurately. This should give a more complete picture of the pathology and the surgical site. Knowing this will help the surgeon in preoperative planning, reducing the number of intraoperative decisions and the time of surgery, thus increasing the safety and success of the operation.

## A hirtelen szívhalál egy ritka esete

Csillik Andrea<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Dénes Mónika<sup>1</sup>, Surányi Olga<sup>1</sup>, Zádori Anita<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvaszív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** mitralis annularis diszjunkció, kamrai arhythmia

**Bevezetés:** A mitralis annularis diszjunkció (MAD) a mitralis billentyű ritka strukturális rendellenessége, mely gyakran jár együtt mitralis prolapsussal és malignus ritmuszavarral.

**Esetismertetés:** A 32 éves nőbeteg távoli anamnézisében enyhe mitralis regurgitatioval járó mitralis prolapsus szerepelt. Jelen felvételére sikeres laikus resuscitatio után került sor, hirtelen szívhalál (SCD) miatt. Stabil keringési paraméterekkel érkezett osztályunkra. Felvételi EKG-n bigemin monomorph, posteromedialis papillaris izom eredetű kamrai extrasystoliát (VES) regisztráltunk, SCD-t magyarázó egyéb ritmuszavart, ioncsatorna betegséget, repolarizációs zavarra utaló eltérést nem látunk. Felvételi laborértékei alapján a SCD hátterében acut coronaria syndroma, ion-vagy metabolikus eltérés, pulmonalis embolia kizárható volt. Echocardiographiás vizsgálata jó systoles bal kamra funkciót igazolt mindkét mitralis vitorla prolapsussal, posterior mitralis annularis diszjunkcióval, enyhe mitralis regurgitatioval, szegmentalis falmozgászavar, jobbszívfélterhelés jelei nélkül. Coronaria CT vizsgálat coronaria anomáliát, coronaria meszesedést kizárt. Szív MRI vizsgálata késői kontraszt-halmozást nem igazolt, strukturális eltérésként mitralis prolapsus mellett 5 mm-es MAD-ot írt le. Secunder prevenciócs céllal DDD ICD rendszert implantáltunk, beta-blockoló kezelést indítottunk. Megemelt alapfrekvenciájú pitvari ingerlés mellett a VES-ek száma csökkent, malignus ritmuszavar nem jelentkezett.

**Összefoglalás:** Az SCD etiológiájának tisztázásakor a papillaris izom eredetű VES-ek és az ismert mitralis billentyű prolapsus MAD-ra hívhatják fel a figyelmet. Ebben a betegcsoportban a jobb Tawara szár block és bal superior tengelyállás morfológiájú VES-ek késői kontraszt-halmozás nélkül is fokozott rizikót jelentenek SCD-ra.

## A rare case of sudden cardiac death

Andrea Csillik<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Mónika Dénes<sup>1</sup>, Olga Surányi<sup>1</sup>, Anita Zádori<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** mitral annular disjunction, ventricular arrhythmia

**Introduction:** Mitral annular dysjunction (MAD) is a rare structural disease of the mitral valve, which is often accompanied by mitral valve prolapse and malignant ventricular arrhythmia.

**The case:** The 32 year-old patient had a history of mitral valve prolapse causing mild mitral regurgitation. She was referred to our hospital because of sudden cardiac death, after successful basic life support. On arrival, she was haemodynamically stable. Her initial electrocardiogram showed bigemin, monomorphic premature ventricular beats (PVCs) arising from the posteromedial papillary muscle, there was no sign of channelopathy, repolarisation abnormality or any other arrhythmia causing SCD. Based on her initial laboratory

Results, acute coronary syndrome, ion disturbance, metabolic disorder or pulmonary embolism could also be excluded. Echocardiographic examination showed normal left ventricular systolic function with bileaflet mitral valve prolapse, mitral annular disjunction causing mild mitral regurgitation. There was no sign of segmental wall motion abnormality or right ventricular overload. Coronary CT examination excluded coronary anomaly or coronary stenosis. Cardiac MRI examination revealed mitral valve prolapse and a 5 mm MAD, there was no evidence of late gadolinium enhancement (LGE). A secondary prevention DDD ICD was implanted, and beta-blocker therapy was initiated. We programmed an increased atrial base rate, which reduced PVC burden, there was no further malignant ventricular arrhythmia.

**Conclusion:** MAD should be suspected as a cause of death in the setting of PVCs arising from the papillary muscle and mitral valve prolapse. In this patient population, PVCs with left superior axis and right bundle branch morphology pose a significant risk for SCD even in the absence of LGE.

## Láthatatlan (EKG) nyomon: kardiogén, neurogén vagy iatrogén syncopé?

Gausz Flóra Diána<sup>1</sup>, Pap Róbert<sup>1</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Horváth Zoltán<sup>2</sup>, Irsai Ákos<sup>3</sup>, Bencsik Gábor<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Sággy László<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Neurológia Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Családorvosi Rendelő, Pirtó

**Kulcsszavak:** nátrium-csatorna betegség, epilepszia, nocturnalis agonális légzés, subcutan-ICD

**Háttér:** Ismeretlen eredetű eszméletvesztés esetén nehezséget jelenthet a kardiológiai és a neurológiai etiológia elkülönítése.

**Esetismertetés:** A 44 éves nőbeteg anamnézisében 10 éves különbséggel 2 éjszakai konvulzív rosszullét szerepelt. Borderline EEG eredmény alapján, levetiracetám antiepileptikum indult. Asszisztált reprodukciót megelőző kivizsgálás során 24 órás Holter-EKG-ra is sor került, melyen rövid, polimorf NSVT epizódok kerültek leírásra. A beteg családorvosa, kardiogén eredetet feltételezve a beteget közvetlenül elektrofiziológiai felvételre referálta. A beteg felvételtor levetiracetám és lamotrigin terápiában részesült. Az epileptogén etiológia egyértelmű tisztázása érdekében intézményünkben újabb neurológiai vizsgálatokra (EEG, MRI) került sor. Az eredmények alapján az epilepszia fennállása nem tűnt valószínűnek, de azt biztosan kizárni sem lehetett. Az elvégzett kardiológiai képalkotó vizsgálatok strukturális vagy myocardialis eltérést kizártak. Felmerült a nem tartós, polimorf kamrai futamok hátterében a lamotrigin proaritmias hatása, így ezen terápiát leállítottuk. Bár a tartós EKG monitorozás végig sinus ritmust mutatott, ergometria során monomorf, néha kapcsolt formában is megjelenő kamrai extrasystolia volt provokálható. Irodalmi adatok alapján epilepszia és Brugada-sy. eseténként együtt is felléphet. Emiatt Ajmalin-tesztet végeztünk, mely során 1-es típusú Brugada jel illetve VES-ek és polimorf NSVT-k jelentek meg. Tekintettel a típusos éjszakai agonális légzésre és az indukálható EKG eltérésekre, Brugada syndroma diagnózisát állítottuk fel, és szekunder prevenció subcutan-ICD beültetést végeztünk.

**Következtetés:** A bemutatott eset jól demonstrálja, hogy a kardiogén és neurogén eszméletvesztések sokszor hasonló klinikai képet mutatnak. Típusos éjszakai agonális légzés és/vagy strukturális eltérés nélküli kamrai aritmia esetén gondolni kell Brugada syndroma lehetőségére, melynek igazolása bizonyos esetekben csak provokációs teszttel lehetséges.

## Invisible (ECG) trace: Cardiac, neurological or iatrogenic syncope?

Flóra Diána Gausz<sup>1</sup>, Róbert Pap<sup>1</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Zoltán Horváth<sup>2</sup>, Ákos Irsai<sup>3</sup>, Gábor Bencsik<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, László Sággy<sup>1</sup>, Máté Vámos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Neurology, Szeged

<sup>3</sup>Family Medicine Center, Pirtó

**Keywords:** sodium channel disease, epilepsy, nocturnal agonal respiration, subcutaneous ICD

**Background:** Differentiation between cardiac and neurological aetiology of transient loss of consciousness could be challenging.

**Case report:** Anamnesis of a 44-year-old woman reveals 2 episodes of nocturnal seizures with 10-year difference. Levetiracetam antiepileptic treatment was started based on a borderline EEG result. During preparation for assisted reproduction a 24-hour Holter ECG was taken that recorded short, polymorphic NSVT episodes. The patient's general practitioner suspected cardiac aetiology so he referred the patient directly to the electrophysiology department.

At admission, the patient received levetiracetam and lamotrigine therapy. To clarify the epileptogenic aetiology, we performed additional neurological examinations (EEG, MRI). Based on the results neurological origin was unlikely, but we could not completely exclude epilepsy. Cardiac imaging modalities excluded significant structural or myocardial abnormalities. The proarrhythmic effect of lamotrigine was also considered as a possible triggering factor of non-sustained, polymorphic ventricular runs, so it was stopped. Although continuous ECG monitoring revealed only normal sinus rhythm, ergometry provoked monomorphic premature ventricular contractions (PVCs), sometimes even in a coupled form. Based on some data from literature epilepsy and Brugada syndrome may coexist, hence we performed ajmaline test which revealed typical type 1 Brugada sign, PVCs and polymorphic NSVTs. Based on the typical nocturnal agonal respiration and the provoked ECG abnormalities Brugada syndrome was diagnosed and a secondary prevention subcutaneous ICD was implanted.

**Conclusion:** Our case demonstrates that the clinical presentation of cardiac and neurogenic loss of consciousness can be particularly similar. In case of typical agonal respiration and/or ventricular arrhythmias in a structurally normal heart Brugada syndrome should be considered, which might be confirmed only by a provocation test.

## MELAS szindróma diagnózisa ismeretlen eredetű eszméletvesztéssel intenzív terápiás osztályra került 25 éves fiatalemberben

Pálfi Máté<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Korsós Anita<sup>2</sup>, Radics Bence<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Rácz Gábor<sup>4</sup>, Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Zöllei Éva<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK, Patológiai Intézet, Szeged

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

**Kulcsszavak:** MELAS, hypertrophiás cardiomyopathia, fenokópia

**Bevezetés:** A hypertrophiás cardiomyopathia egyik ritka fenokópiája a mitokondriális cardiomyopathia, mely egy progresszív, több szervrendszert is érintő szindróma, a MELAS (Mitokondriális Enkefalomyopátia, Laktát Acidózis, Stroke) részjelensége lehet. A MELAS általában húsz éves kor előtt jelentkezik, de bármely életkorban előfordulhatnak tünetek.

**Esetismertetés:** A 25 éves, szomatikusan retardált (kb. 30-40 kg, 150 cm) fiatalember ismeretlen eredetű eszméletvesztés, metabolikus és laktát acidózis, légzőizmokra is kiterjedő izomgyengeség miatt került felvételre. Korábbi anamnézisében WPW szindróma, ismétlődő otitis media miatti halláskárosodás szerepelt. Felvételi EKG-n rövid PQ távolság és preexcitáció, echocardiographián koncentrikus balkamra hypertrophia, systolo-diasztolés D-jele volt látható. Laborjában kissé emelkedett CK: 699 U/l, TropT: 54 ng/l és NTpBNP 279 pg/ml, D-dimer: 1,16 mg/l, magas fehérvérsejt (23 G/l), normál CRP szint mutatkozott. MELAS szindróma gyanúja miatt vázizom biopszia történt, mely mitokondriális myopathiát igazolt, melyet genetikai vizsgálat is megerősített (M.3243AG, heteroplazmia mutáns). Későbbi vizsgálatokkal pneumonia, hydrothorax, ascites és a temporális lebenyben friss ischaemiás lézió látszódt. Átmeneti javulást követően állapota ismételten romló tendenciát mutatott, felső végtagra, nyakra kiterjedő myoklonusok jelentkeztek, neurológus javaslatra antiepileptikum került beállításra, azonban folyamatosan romló szomatikus- és tudatállapot mellett a beteg végül elhalt. A családban több közeli hozzátartozó érintettsége is felmerült (fenotipusos jegyek, mentális retardáció), ezért a család többi tagjánál kardiológiai kivizsgálás kezdődött.

**Összefoglalás:** Tapasztalt centrumokban végzett, multidiszciplinális szemléletű differenciál diagnosztika gyors diagnózishoz vezethet még a ritka betegségek esetén is. Ez segítheti a betegek célzott terápiás ellátását, illetve örökklődő betegségek esetén a családtágok szűrése elengedhetetlen.

## Diagnosis of MELAS syndrome in a 25-year-old young man with unconsciousness of unknown origin admitted to the intensive care unit

Máté Pálfi<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Anita Korsós<sup>2</sup>, Bence Radics<sup>3</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Gábor Rácz<sup>4</sup>, Gergely Rácz<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Éva Zöllei<sup>2</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics and Pediatric Health Center, Szeged

**Keywords:** MELAS, hypertrophic cardiomyopathy, phenocopy

**Introduction:** A rare phenocopy of hypertrophic cardiomyopathy includes mitochondrial cardiomyopathy, which may be part of a progressive syndrome affecting multiple organ systems, the MELAS syndrome (Mitochondrial Encephalomyopathy, Lactic Acidosis, and Stroke-like episodes). The syndrome usually appears before the age of twenty, but symptoms can occur at any age. Case report: A 25-year-old somatically retarded young man (approx. 30-40 kg, 150 cm) was admitted because of loss of consciousness of unknown origin, metabolic and lactic acidosis, and muscle weakness extending to the respiratory muscles. He had a previous history of WPW syndrome, and hearing loss due to recurrent otitis media. ECG showed short PQ and preexcitation, while echocardiography revealed concentric left ventricular hypertrophy and systolic-diastolic D-sign.

Laboratory findings included slightly elevated CK: 699 U/l, TropT: 54 ng/l and NTpBNP 279 pg/ml, D-dimer: 1.16 mg/l, high WBC (23 G/l), normal CRP level. As MELAS syndrome was suspected, skeletal muscle biopsy was performed, which confirmed mitochondrial myopathy, also supported by genetic testing (M.3243AG, heteroplasmic mutant). After a temporary improvement, his condition deteriorated, myoclonus extending to the upper limbs and neck appeared. Antiepileptic drugs were initiated, however, with a constantly deteriorating somatic and conscious state, the patient finally died. In the family, several close relatives were suspicious to be affected by the disease (phenotypic signs, mental retardation), so a cardiology examination was started for the rest of the family.

**Summary:** Differential diagnostics with a multidisciplinary approach carried out in experienced centers can lead to a rapid diagnosis even in the case of rare diseases. This can help the targeted therapeutic care of patients, and screening of family members is essential in the case of hereditary diseases.

## Első tapasztalatok Magyarországon tüdőembólia során alkalmazott ultrahang-asszisztált helyi trombolízis terápiával

Sármán Balázs, Uzonyi Gábor

Uzsoki Utcai Kórház, Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** tüdőembólia, trombolízis, ultrahang aszszisztált katéteres trombolízis

Az egyre növekvő adatok, vizsgálatok és tapasztalatok ellenére a tüdő embólia diagnózisa és kezelése a mai napig sok kihívást jelent. Tüdőembólia során jelentkező hemodinamikai instabilitás (magas kockázat) vagy a jobb karmai diszfunkció és emelkedett biomarkerek (közepes-magas kockázat) még mindig magas halálozási kockázattal járnak. Magas kockázatú betegeknek alkalmazott trombolízis javítja ugyan a túlélést, de magas vérzéses kockázatot hordoz magában. A közepes-magas rizikójú betegnél a trombolízis alkalmazása viszont továbbra is vitatott. Katéteres, helyileg alkalmazott trombolízis kecségtető alternatívát jelenthet a hagyományos szisztémás kezeléssel szemben, hiszen a lényegesen kevesebb és hosszabb idő alatt beadott kezelés jelentősen csökkenti a vérzéses rizikó kockázatát.

Tüdő embóliában a magas kockázatú betegeknek több, lokálisan alkalmazott eszköz került bevezetésre. Munkacsoportunk először alkalmazott Magyarországon ultrahang-asszisztált katéteres helyi trombolízist magas és közepes-magas kockázatú betegeknek. A beavatkozás során minden beteg esetében CT-vel igazolt sikeres trombolízis történt, miközben a hagyományos 100 mg / 2 óra alteplase helyett mindössze 20±4 mg került beadásra 12-20 óra alatt. Után követés során néhány óra alatt jelentősen csökkent a jobb kamra/bal kamra arány, a pulmonális artéria nyomása és javult a jobb kamra funkciója, miközben nem tapasztaltunk vérzéses szövődeményt.

Ultrahang-asszisztált katéteres helyi trombolízis, a korábbi publikációkkal összhangban, sikeres és biztonságos alternatívát jelenthet a tüdő embólia kezelésben, a magas és közepes-magas kockázatú betegeknek.

## First experience in Hungary with ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis in pulmonary embolism

Balázs Sármán, Gábor Uzonyi

Uzsoki Street Hospital, Uzsoki Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** pulmonary embolism, thrombolysis, catheter-directed thrombolysis

Acute pulmonary embolism (PE) remains to be difficult to manage despite increasingly diagnostic and therapeutic knowledge. Mortality and morbidity still remain high in patients with hemodynamic instability (high-risk PE) or evidence of right ventricular dysfunction (intermediate-high risk PE). Systemic thrombolytic therapy reduces mortality in patients with high risk PE, but its utilization carries real and perceived risks of serious bleeding, including intracranial haemorrhage. The use of systemic thrombolytic therapy in patients with intermediate-high PE remains controversial after completion of several randomized trials. As such, catheter-directed thrombolysis represents an attractive option to target the treatment to the pulmonary arteries while avoiding the dreaded complications of systemic thrombolysis.

We used first time in Hungary ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis in massive and submassive pulmonary embolism. Procedural success was 100% proved by CT angiography, while only 20±4 mg alteplase was used in 12-20 hours instead of regular 100 mg per 2 hours. During follow-up right ventricular size, RV/LV ratio, pulmonary artery pressure decreased soon after therapy, while right ventricular function and dyspnoea improved. No bleeding event happened.

In conclusion ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis in massive and submassive pulmonary embolism was successful and safe alternative to systemic thrombolysis.



## Fiatalkori hirtelen szívhalál – esetismertetés

Vincze Viktória<sup>1</sup>, Környei László<sup>2</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Csonka Katalin<sup>3</sup>, Nagy Beáta<sup>3</sup>, Kiss Viktória<sup>4</sup>, Schnur János<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ, Budapest

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

<sup>4</sup>Heim Pál Országos Kórház Gyermekgyógyászati Intézet Módszertani Igazgatóság, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvasív Képekalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** hirtelen szívhalál, sportoló, fiatal életkor, ritmuszavar

Egy 14 éves, korábban panaszmentes fiatal versenysportoló jégkorongozó lány esetét mutatjuk be. Anamnézisében mitrális prolapsus, illetve Holter vizsgálattal igazolt nem szignifikáns mennyiségű kamrai extrasystolia szerepelt. Intézetünkbe hirtelen szívhalál miatti sikeres reanimációt követően referálták ügyeletben. A reanimáció során az iniciális ritmus TdP kamrai tachycardia volt. Coronarographia során ép koronáriarendszer igazolódott, a további vizsgálatok reverzibilis eltérést a ritmuszavar hátterében nem igazoltak. A transthoracalis és transechocardiographalis echocardiographia alapján mitrális prolapsus, valamint mitrális anulus diszjunkciót (MAD) találtunk, aktuálisan közepes fokban csökkent bal kamra szisztolés funkció mellett. Stabilizálását követően a Heim Pál Országos Gyermekgyógyászati Intézet intenzív osztályán kezelték. Az intézetünkben 13 nappal később végzett szív MR vizsgálat során a mitrális prolapsus, MAD mellett egyéb strukturális eltérés nem igazolódott, bal kamrai ejekciós frakciója ekkor már normál tartományban volt. Az elvégzett kardiogenetikai vizsgálat (174 génes kardiogenetikai panel, újgenerációs szekvenálás) patogén vagy valószínűleg patogén mutációt nem igazolt. További vizsgálatok a GOKVI Gyermekosztályán történtek, ahol elektrofiziológiai vizsgálat során nem volt kiváltható ritmuszavar. Az elvégzett vizsgálatokat követően a beteg szekunder prevenció ICD implantációja megtörtént, rehabilitációját megkezdték.

Panaszmentes MAD-os betegnél a hirtelen szívhalál rizikó meghatározása a klinikai gyakorlatban, a sokszor komplex diagnosztika és követés mellett is nehezebb, az ok-okozati viszony sok esetben nem tisztázható egyértelműen.

**Támogatás:** TKP2021-NKTA-46 (NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Sudden cardiac death in a young athlete – case report

Viktória Vincze<sup>1</sup>, László Környei<sup>2</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Vencel Juhász<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Csilla Czibalmos<sup>1</sup>, Katalin Csonka<sup>3</sup>, Beáta Nagy<sup>3</sup>, Viktória Kiss<sup>4</sup>, János Schnur<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Hajnalka Vágó<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>4</sup>National Institute of Pediatrics Heim Pál, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** sudden cardiac death, athlete, young age, arrhythmia

*We report a case of a young healthy 14-year-old professional hockey player athlete. She was followed up by a cardiologist for mitral prolapse and Holter was performed non-significant amount of ventricular extrasystole. She has been referred to our hospital after a successful resuscitation due to sudden cardiac death. Her initial post-resuscitation ECG showed torsades des pointes ventricular tachycardia. Urgent coronarography revealed normal coronary artery, and further investigation didn't confirm any reversible cause in the background of the arrhythmia. Transthoracic and transechocardiographic echocardiography demonstrated mitral prolapse and mitral annulus disjunction (MAD) with moderately reduced ejection fraction. After stabilisation she was treated in the Intensive Care Unit of the Heim Pal Children's Hospital. During the cardiac MR examination performed at our institute 13 days later, in addition to mitral prolapse and MAD, no other structural abnormalities were confirmed, and her left ventricular ejection fraction was already functioning normally. The performed cardiogenetic test (174-gene cardiogenetic panel, next-generation sequencing) did not confirm any pathogenic or likely pathogenic mutations. Further examinations were performed at the Children's Department of the GOKVI. Electrophysiological examinations were performed, and there was no inducible arrhythmia. After the procedures, the patient was implanted with a secondary prevention ICD and her rehabilitation began. Determining the risk of sudden cardiac death in a complaint-free MAD patient is difficult in clinical practice, also with complex diagnosis and follow-up, so the cause-and-effect relationship cannot be clarified in many cases.*

**Support:** TKP2021-NKTA-46 (NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Bal közös törzs intervenciók IVUS-szal napjaink klinikai gyakorlatában

Domsik Péter, Kákonyi Kornél Manó, Gyenes Nándor, Ruzsa Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** Bal közös törzs, IVUS, PCI

**Bevezetés:** A perkután coronaira intervenciók (PCI) között a bal közös törzs (LM) kiemelt figyelmet kap annak elhelyezkedése miatt is. A legutóbbi európai és hazai ajánlások egyértelműen kiemelik az intravaszkurális képzőképzés (intravaszkurális ultrahang – IVUS, optikai koherencia tomográf - OCT) hasznosságát a stent implantáció optimalizációja miatt, amellyel javítható a túlélés.

Jelen prezentációban két beteg esetén keresztül mutatjuk be az intravaszkurális képzőképzés fontosságát.

**1. Eset:** Pár évvel ezelőtt egy 74 éves, rizikófaktorokkal élő férfi betegnél típusos mellkasi panaszok és pozitív coronaria CT lelet miatt került sor coronarographiára. A LM-ből a LAD-ra terjedően szignifikáns szűkület igazolódott, majd jó angiográfiai eredményű LM-RDA PCI történt 1 DES implantációval. Később múltban atípusos mellkasi panaszok miatt került sor recoronarographiára. Egy értelmű de novo szűkület vagy ISR nem igazolódott. Katéteres laborunkban napjainkban az IVUS vezérelt LM PCI is a minden napi rutin részévé vált. IVUS kontroll során a korábban implantált stent alulexpandáltnak bizonyult LAD-ban és LM-ben is a korábbi jó angiográfiai felvételek ellenére. Segítségével optimális mértet tudtuk elérni a PCI során, amelynek jó eredményét immár a kontroll IVUS-ra alapoztuk.

**2. Eset:** Napjainkban egy 83 éves típusos mellkasi panaszokkal jelentkező férfinél coronarographia szignifikáns LM-CX bifurkációs szűkületet igazolt. A LM PCI során ahogyan az előző esetben IVUS segítségével igazolni lehetett a plakkk csak egyik leány ágra terjedését, így mindkét esetben provizionális stentelést alkalmaztunk az optimális méretek megválasztásával és a kapott eredmény kontrollálásával.

**Összegzés:** LM PCI-k során a rutin szerűen alkalmazott IVUS az intervenció során segítséget nyújt annak megtervezéséhez, kivitelezéséhez és a kapott eredmény ellenőrzéséhez amellyel csökkenthető a mortalitás.

## IVUS guided LM PCI-s during every day clinical practice

Péter Domsik, Kornél Manó Kákonyi, Nándor Gyenes, Zoltán Ruzsa

University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** Left main, IVUS, PCI

**Introduction:** Left main (LM) interventions are highlighted among percutaneous coronary interventions (PCI). Recent international and national guidelines highlight the importance of intravascular imaging (intravascular ultrasound – IVUS, optical coherence tomography – OCT) to optimize stent implantation, which increase cardiac death-free survival.

In our recent presentation we present two cases to show importance of intravascular imaging.

**Case 1:** Past years a 74 old male patient, who had comorbidities presented with typical chest pain. Coronary CT was positive. A LM-left anterior descending artery (LAD) significant stenosis occurred, and good angiographic result LM-LAD PCI performed with 1 DES implantation. Past months atypical chest pain occurred, on recoronarography showed no de novo significant stenosis or in stent restenosis. Nowadays in our cath. lab. IVUS guided LM PCI-s become the part of every day routine. IVUS control showed under expanded parts both in LM and LAD nevertheless of former good angiographic result. During PCI we could correct and controlled the underexpanded parts with the help of the IVUS.

**Case 2:** Recent days coronarography revealed significant LM-CX stenosis on a 83 years old male patient presented with typical chest pain. As in the former case IVUS guidance revealed plaque burden on LM and one vessel. Provisional stenting performed with optimal size of stent and good control result.

**Summary:** During the every day practise of IVUS guided LM PCI-s we can plan, perform and control optimum results, which decrease mortality.

## Az orbitális atherectomia kettős hatásmechanizmusa intravaszkuláris ultrahang felvételeken.

Hajtman László, Duray Gábor Zoltán, Kerecsen Gábor  
Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

**Kulcsszavak:** orbitális atherectomia, meszes lézió, plakk-modifikáció, intravaszkuláris ultrahang

A perkután koronária intervenciók (PCI) során a kifejezetten meszes léziók ellátása kihívást jelenthet. Plakk-modifikációs eszközök alkalmazása szükséges. Magyarországon nem rég elérhetővé vált orbitális atherectomia (OA) – a gyártó ígérete szerint – kettős hatásmechanizmussal a felületes mesz lecsiszolásával, illetve pulzációs mozgás révén a mélyen fekvő meszlemezek feltördelésével segíti az intervenció kivitelezhetőségét, sikerét.

Intézetünkben 2022 szeptembere és 2023 januárja között 3 OA-t végeztünk. A betegek átlag életkora 72 év, mind férfiak, számos rizikófaktorral, megtartott systoles bal kamra funkcióval, mérsékeltén beszűkült – megtartott vesefunkcióval. A primer angiographiára két esetben progrediáló anginás panaszok, egy esetben nonST elevatios infarctus kapcsán került sor és második ülésben végeztük el a beavatkozásokat. Két jobb coronaria (RCA) és két elülső leszálló ág (LAD) ellátása során két subtotális occlusiot és két szignifikáns szűkületet okozó lézió lett kezelve, átlag 184ml kontrasztanyag és 25 perc sugáridő segítségével. Számos anterograd illetve retrograd OA-t végeztünk 80-120 ezres fordulatszámon. Az RCA-ba 3, a LAD-ba 4 stent került implantálásra. Két ér ellátása során intravaszkuláris ultrahang felvétel készült amin a felszínes intraluminális kalcium lecsiszolásán túl a mélyen fekvő kalciumlemezek feltörredése is látszódott. Az átlag minimal stent area az RCA-ban 6,33 mm<sup>2</sup>, a LAD-ban 6,12mm<sup>2</sup> volt. Akut vaszkularis szövődmény, dissectio, ruptura, distalis embolisatio, no-reflow jelenség nem lépett fel. A betegek haemodinamikailag stabilak voltak.

A PCI kimenetelét nagyban befolyásolja a léziók komplexitása, kalcifikáció mértéke. A kettős hatásmechanizmusú OA eszköz esetünkben bizonyította hatékonyságát és biztonságosságát. A felületi kalcifikáció lecsiszolása mellett a mély intima alatti meszlemezeket 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 during orbital atherectomy on intravascular ultrasound images

László Hajtman, Gábor Zoltán Duray, Gábor Kerecsen  
North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

**Keywords:** orbital atherectomy, calcified lesion, plaque modification, intravascular ultrasound

During Percutaneous coronary intervention (PCI) extensive coronary calcification remains a challenge. Plaque modifying devices are frequently needed. Orbital atherectomy (OA) system has just become available in Hungary. This device – according to the promise of the vendor – 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, 3 OA were performed between september 2022 and january 2023. All patients were man, avarage age was 72, with many risk factros, preserved left ventricular functions and mildly impaired to preserved renal functions. Primer angiograms were performed for angina progression in two cases and one after nonST elevation myocardial infaction. Two right coronary (RCA) and two left anterior descending coronary (LAD) were treated. Two subocclusion and two significant stenosis were treated with the avarage 184ml of contrast, in 25min. fluoroscopy time. We performed several anterograde and retrograde OA at 80-120 thousand rotation speed. 3 stents were implanted in the RCA and 4 in the LAD. Intravascular ultrasound were performed in 2 vessels, which showed differential sanding of the superficial calcium, and the fragmentation of the deep-lying calcium plaques. The average minimal stent area was 6,33mm<sup>2</sup> in the RCA and 6,12 mm<sup>2</sup> in the LAD. Acute vascular complications, dissection, rupture, distal embolization, no-reflow phenomenon did not occur. All patients were hemodynamically stable. The outcome of PCI is greatly influenced by the complexity of the lesions and the degree of calcification. The effectiveness and safety 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.



## Intravascularis képképzés alkalmazása egyetemi centrumunkban a 2021–2022. évben

Jambrik Zoltán, Nagy Ferenc Tamás, Kákonyi Kornél Manó, Hausinger Péter, Sasi Viktor, Szűcsboros Tamás, Horváth Tamás, Domsik Péter, Bellavics Róbert, Ungi Imre, Ruzsa Zoltán  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** IVUS, OCT, intrakoronariás képképzés

Az angiográfia hiányosságai (nem képes pontosan ábrázolni az érfalet, nem képes pontosan vizsgálni a lézió-, illetve érdimenzióit és a plakkok tulajdonságait, kevésbé precíz a stent beültetés eredményének megítélésben) miatt az intrakoronariás képképzés IVUS vagy OCT eszközök olyan járulékos információt biztosít, mely segítségével a stent beültetés optimalizálható, csökkenthető a stenthez kötődő jövőbeli események. Az IVUS és OCT eszközök használatára vonatkozó EAPCI „ajánlás” 2018-ban került publikálásra.

Vizsgálatunk célja áttekinteni a Szegedi Tudományegyetemen az intravascularis képképzés eljárások alkalmazását a 2021–2022. időszakban. Vizsgáltuk a beavatkozások számát illetve az érintett betegcsoportot valamint, hogy milyen intervenciók kardiológiai célból és milyen típusú beavatkozás alatt kerül sor IVUS vagy OCT képképzésre.

**Eredményeink:** 84 alkalommal került sor IVUS vagy OCT vizsgálatra (76 IVUS, 8 OCT; 75%-a férfi, átlagéletkor:  $65 \pm 10$  év). Két akut eset volt. A koszorúér léziójának diagnosztikus megítélése céljából 4 alkalommal használtunk IC képképzést. A többi esetben perkután katéteres intervenció történt, általában koszorúéren, azonban két esetben alsóvégtagi ereken. CTO során 26 betegnél volt lehetőség IC képképzés használatára, ezek közül 23 IVUS és 3 OCT vizsgálat történt. A komplex koszorúér intervenció alkotta a legnagyobb csoportot IVUS és OCT vizsgálataink során: 47 esetben bal főtrzs intervenció történt, ezek közül 35 betegnél a LAD is érintett volt. Hét esetben rotational atherectomiára, illetve 3 esetben lithotripsiás kezelésre volt szükséges. Mindhárom elsődleges koszorúér intervenciója 3 esetben fordult elő, ezek közül kettőnél a LM érintettsége is kimutatható volt.

**Összefoglalás:** Az intrakoronariás képképzést laborunkban az EAPCI ajánlásának megfelelően, bár nem teljes ajánlási körben végezzük. Az eszközök finanszírozásának rendezése az alkalmazási kör bővülését hozhatná magával, amely így összhangban lenne az európai szakmai javaslatokkal.

## The use of intravascular imaging at Szeged University Invasive Cardiology Department in 2021–2022

Zoltán Jambrik, Ferenc Tamás Nagy, Kornél Manó Kákonyi, Péter Hausinger, Viktor Sasi, Tamás Szűcsboros, Tamás Horváth, Péter Domsik, Róbert Bellavics, Imre Ungi, Zoltán Ruzsa  
University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

### **Keywords:** IVUS, OCT intracoronary imaging

**Introduction:** Two-dimensional, contrast-media based coronary angiography (CAG) remains to be the gold standard of planning and executing of percutaneous coronary interventions (PCI) however it has inherent limitations. Additional intracoronary imaging modalities as intravascular ultrasound (IVUS) or optical coherent tomography (OCT) can be utilized in planning and optimization of coronary interventions to achieve better acute and long-term procedural outcomes. The guidance on use of IVUS and OCT device has been published by EAPCI in 2018.

The aim of our observational study was to review the use of IC imaging at our institute during 2021–2022. period. Number/type of procedures, the clinical data of patients, the purpose of the IC imaging were under the scope of our investigation.

**Results:** Between 2021–2022, 84 IVUS or OCT examinations were performed at our institute (76 IVUS, 8 OCT). Seventy-five percent of the patients were male, the average age was  $65 \pm 10$  years. IC imaging was used mostly during planned interventions, however in two cases an urgent procedure required IVUS assistance. IC imaging purely as a diagnostic tool was used in only 4 patients. In the rest of the cases (80/84) it was used to assist interventions mainly coronary (78/80) and in two cases peripheral. According to the consensus paper, complex lesions, complex interventions were found as primary target of IC imaging: 47 cases of left main stem PCI, 7 cases rotational atherectomy, 3 cases of lithotripsy, 3 cases of three vessel disease and 26 cases of CTO were identified. No cases with IC imaging which would otherwise be indicated were performed in patients with long lesions, stent thrombosis or restenosis.

**Summary:** Between 2021–2022 IC imaging had been used according to the EAPCI recommendations at our institute, however not in all indications required by the guidelines. Reimbursement of the IC imaging devices may allow us to achieve the current European standard on this field.

## Elzárt artéria radiális rekanalizáció disztális radiális behatolásából coronaria intervenciók során

Kákonyi Kornél<sup>1</sup>, Achim Alex<sup>2</sup>, Jambrik Zoltán<sup>1</sup>, Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Olivier F Bertrand<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, Medicala 1 Invasive Cardiology Department Romania

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>4</sup>Laval Egyetem, Quebec Szív és Pulmonológiai Intézet, Kardiológia, Kanada

**Kulcsszavak:** elzárt artéria radiális, disztális radiális behatolás, radiális rekanalizáció

Az artéria radiális felől végzett koronarográfia nem ritka szövődménye az artéria radiális elzáródása (RAO), mely lehetetlenné teheti az ismételt transzradiális katéterezést. Disztális radiális behatolás során lehetőség nyílik az elzárt radiális artéria retrógrád megközelítésére és az innen történő angioplasztikára.

Munkánk során 30 beteget vizsgáltunk. A rekanalizációt hidrofil vezetődróttal végeztük. A megvalósíthatósági végpontot a sikeres RAO rekanalizáció, a hatékonysági végpontot a 30 napos artéria radiális átjárhatósága jelentette. Biztonsági végpontként a periprocedurális major vaszkuláris szövődeményeket, valamint szív- és cerebrovaszkuláris eseményeket vizsgáltuk.

A vizsgált betegek átlagéletkora  $63 \pm 11$  év volt, 15 férfi és 15 nő. A betegek nagyrésze tünetmentes volt ( $n = 28$ , 93,3%), két beteg számolt be kézsibbadásról (6,6%). A beavatkozások során legnagyobb részében coronaria intervenció (19, 63,2%) történt. A beavatkozási idő  $41 \pm 22$  perc volt, mely során  $140 \pm 28$  ml kontrasztanyagot használtunk fel. A beavatkozások sikeressége 100% volt. A vizsgálatok során major vaszkuláris szövődményt (0%) nem észleltünk, két esetben tapasztaltunk kisebb hematómát (6%), egy esetben angiografiával igazolt perforációt (3%). Egy esetben észleltünk periprocedurálisan stroke-ot (3%), melynek tünetei közvetlenül a beavatkozás után jelentkeztek és 24 órán belül megszűntek. Egy hónapos ultrahangos utánkövetés során 27 esetben (90%) tapasztaltunk nyitott artéria radiális.

A disztális radiális behatolásból végzett RAO rekanalizáció egy biztonságos technika, mely magas sikeraránytal végezhető jelentősebb kontrasztanyag terhelés nélkül. A disztális radiális behatolás RAO esetén egy új és biztonságos behatolási kapu coronaria intervenció céljából.

## Distal radial artery access for recanalization of radial artery occlusion in percutaneous coronary interventions

Kornél Manó Kákonyi<sup>1</sup>, Alex Achim<sup>2</sup>, Zoltán Jambrik<sup>1</sup>, Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>, Bertrand Olivier F<sup>4</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", Cluj-Napoca, Medicala 1 Invasive Cardiology Department, Romania

<sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>4</sup>University of Laval, Quebec Heart-Lung Institute, Cardiology, Kanada

**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, such as the femoral approach, which is not encouraged by current guidelines. With the dissemination of distal radial access (DRA), which allows the cannulation of the artery in its distal segment and which remains patent even in the case of radial artery occlusion (RAO), the option to perform angioplasty at this level becomes feasible.

Thirty patients with RAO were enrolled in this pilot study. Recanalization was performed through DRA using hydrophilic guidewires. The feasibility endpoint was procedural success, namely the successful RAO recanalization, the efficacy endpoint was patency of the artery at 30 days, and the safety endpoint was the absence of periprocedural vascular major complications or major adverse cardiac and cerebrovascular events.

The mean age of the patients was  $63 \pm 11$  years, and 15 patients (50%) were men. Most patients had asymptomatic RAO ( $n=28$ , 93.3%), and only two (6.6%) reported numbness in their hands. The most common indication for the procedure was PCI (19, 63.2%). Total procedural time was  $41 \pm 22$  min, while the amount of contrast used was  $140 \pm 28$  mL. Procedural success was 100% ( $n = 30$ ). Moreover, there were no major vascular complications (0%); only two small hematomas were described (10%) and one had an angiographically visible perforation (3%). One case of periprocedural stroke was reported (3%), with onset immediately after the procedure and recovering 24 h later. Twenty-seven radial arteries (90%) remained patent at the one-month follow-up.

RAO recanalization is feasible and safe, and by using dedicated hydrophilic guidewires, the success rate is high without significantly increasing procedural time or the amount of used contrast.

## Bal közös törzs intervenció során elsőként alkalmazott jailed semi-inflated ballon technika, ahol a double kiss Culotte 2 stentes megoldás került alkalmazásra. A beavatkozás teljes időtartama során intakt áramlás biztosítása

Páti Máté János<sup>1</sup>, Sasi Viktor<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szt. Borbála Kórház, Kardiológia, Tatabánya

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** bal közös törzs, koronária bifurkáció, perkután koronária intervenció (PCI), intravaszkuláris képalkotás

**Bevezetés:** Primer nem bal közös törzset (LM) érintő reanimáció után a reziduális bal közös törzs intervenció megoldása jön szóba. Intravaszkuláris ultrahang (IVUS) segítséget nyújt az intervenció tervezésében. Ha az LM disztális rész és leányágak szignifikáns proximális szűkületet mutatnak (Medina 1-1-1) a tervezett 2-stentes megoldás javasolt. Esetünkben IVUS segítségével a „jailed semi-inflated balloon” (JSIB) technikát és a „Double Kiss Culotte” (DKC) technikát kombináltuk.

**Eset:** A beteg reanimációt követően szállították a katóter laborba már stabil hemodinamikai állapotban. A subtotálisan elzáró elülső leszálló ágat (LAD) 2 stent implantációval, circumflexus főág (CX) és marginális ág (OM) bifurkációs (Medina 1-1-1) lézióját 2 stentel kezeltük (DKC). Recoronarográfiát 4 hónappal később végeztünk. A disztális LM határérték, LAD, CX ostium 90%-os szűkületeket mutatott. A bifurkációs szög 50-60° volt. Mindkét ér 3,5 mm átmérőt ért el. Az előzőleg kezelt LAD, CX-OM stentek intaktak voltak. IVUS fejet csak a LAD-ba tudtuk vezetni dilatáció nélkül. LAD MSA 6,1-9,4 mm<sup>2</sup>, a natív LAD MLA ostium 3,4 mm<sup>2</sup>, CX disztális stent MSA 7,2 mm<sup>2</sup>, proximális MSA: 8,8 mm<sup>2</sup> volt. A disztális LM MLA: 6,7 mm<sup>2</sup>, LA 18,4 mm<sup>2</sup> volt. Az angiográfias kép, IVUS alapján DKC mellett döntöttünk. A LM-CX stent stentelés közben LM-LAD felé 2,5 mm ballont expandáltunk (JSIB), hogy a plaque protrúzióját megakadályozzuk a LAD felé, ezáltal az átmeneti LAD flow romlást elkerüljük. Ajánlások szerint végeztük DKC lépéseit aktív oldalvédelemmel. A postproceduralis angiográfia és IVUS megerősítette a megfelelően elért méreteket és kiváló stent appozíciót a bifurkáció minden területén.

**Következtetés:** Ha az anatómiai helyzet megfelelő, akkor a DKC előnyökkel bírhat más tervezett 2-stentes technikához képest. A JSIB technika alkalmazása DKC során egy új lehetőség a kezelt erek mindenkori nyitvatartására. Az intravaszkuláris képzőképzés különösen hangsúlyosan fontos bal közös törzs intervenciók kezelése kapcsán.

## Novel combination of the jailed semi-inflated balloon technique during the course of left main PCI with the double kiss Culotte technique guided by intravascular imaging: The chance to have patent flow during the whole course of the procedure

Máté János Páti<sup>1</sup>, Viktor Sasi<sup>2</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>St. Borbala Hospital, Department of Cardiology, Tatabánya

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** left main, coronary bifurcation, percutaneous coronary intervention (PCI), intravascular imaging

**Background:** In certain scenarios after primary PCI in non left main(LM) vessels, PCI is the choice for LM treatment. Intravascular ultrasound(IVUS) can help to plan PCI. If the LM and daughter vessel ostia and proximal part is significantly diseased (Medina 1-1-1) 2-stent strategy should be chosen. We combined jailed semi-inflated balloon technique(JSIB) and double kiss Culotte(DKC) with IVUS guidance to avoid procedural flow compromise in either main vessels.

**Case:** The patient was admitted to the catheterization laboratory in stable hemodynamical state after reanimation. PCI showed subtotally occluded mid left anterior descending artery(LAD) and significant circumflex(CX) and marginal(OM) bifurcation (Medina 1-1-1) stenosis. The LAD was treated with 2 stents and the CX bifurcation was treated with 2 stents(DKC). During recoronarography after 4 months there were lesions on distal LM (borderline), on LAD, CX ostium (90%). The bifurcation angle was 50-60°. The primarily treated LAD, CX-OM bifurcation stents were patent. Mid LAD stent was patent, MSA was 6.1-9.4 mm<sup>2</sup>, LAD ostium MLA was 3.4 mm<sup>2</sup>. The distal CX stent MSA: 7.2 mm<sup>2</sup>, the CX proximal stented part MSA was 8.9 mm<sup>2</sup>. The distal LM MLA was 6.7 mm<sup>2</sup>, LA was 18.4 mm<sup>2</sup>. Based on the angiography and IVUS measurements we opted for the DKC technique. To keep the LAD open when implanting the CX stent we used the JSIB technique (2.5 mm balloon) to avoid plaque protrusion into the LAD thus causing contemporary flow impairment. After active side branch protection we carried on with steps of the DKC. According to the IVUS measurements after the first kiss to final angiography showed excellent sizes, apposition and confluence.

**Conclusion:** For LM distal and LAD, CX ostium lesion treatment in anatomically suitable scenarios DKC has advantages over other 2 stent techniques. Combining JSIB to keep all daughter vessels open during DKC PCI is a novel treatment option. Intravascular imaging is particularly important in cases of LM related PCIs.

## Jailed semi-inflated balloon technika procedurális alkalmazásának elemzése akut coronaria szindróma esetén, ahol a culprit lézió a coronaria bifurkációt érinti és a főág intervenció kezelése során az oldalág aktív ballonos védelmet kap az intervenció során

Sasi Viktor<sup>1</sup>, Katona András<sup>2</sup>, Páti Máté János<sup>3</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Horváth Tamás<sup>4</sup>, Nemes Attila<sup>5</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>6</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Békés Megyei Központi Kórház, Gyula

<sup>3</sup>Szt. Borbála Kórház, Kardiológia, Tatabánya

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

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

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** koronária atherosclerosis, koronária bifurkáció, percután koronária intervenció (PCI), aktív oldalág védelem

**Bevezetés:** A coronarographia során észlelt léziók 20%-a bifurkációt érintő lézió. Akut coronaria szindróma esetén a primer PCI az elsőként választandó kezelés. Az Európai Bifurkációs Klub ajánlása a provizionális oldalág stentelési technikát javasolja. Az aktív oldalág védelem tekintetében kevés adat áll rendelkezésre az irodalomban.

**Módszer:** Jelen vizsgálatunkban akut coronaria szindróma esetén az érintett coronaria bifurkációt az úgynevezett „jailed semi-inflated balloon bifurkációs technikával” kezeltük. Ezen módszer procedurális adatait dolgoztuk fel a 2015–2021 periódusban. Azon intervenciók adatait elemeztük, ahol az érintett bifurkáció oldalág átmérő elérte a 2,25 mm-t vizuális becsléssel. Az alkalmazott ballonméret/oldalág arány maximum 0,8 volt.

**Eredmények:** 2015–2021 között 315 intervenciót végeztünk ezen technika alkalmazásával. Ezen intervenciók közül 91 esetben ACS állt fenn. A betegek átlagéletkora 65,9 év volt. Procedurális sikert 99%-ban értünk el. Az esetek 19%-ában akut coronaria szindróma során végeztünk intervenciót. Bal közös törzs oszlást 16%-ban kezeltük. Az elülső leszálló ág és diagonális ág 45%, circumflexus ág és obtus marginális ág 18%, jobb koronária posterodendens, posterolaterális ág kezelése 21%-ban fordult elő. Az úgynevezett jailed ballont az oldalágból minden esetben el lehetett távolítani. Oldalágvesztést 2%-ban észleltünk. 10%-ban a két stentes technika alkalmazására került sor a beavatkozás során (TAP/Culotte/reverse crush). Az esetek 55%-ában sor került ismételt angiográfiára, az oldalág kései ellátásra nem volt szükség ezen esetekben.

**Következtetések:** Az adataink alapján az aktív oldalág védelmi lehetőségek közül a „jailed semi-inflated balloon technika” alkalmas a bifurkáció mindkét ágának védelmére az intervenció teljes időtartama alatt ACS esetén is.

## Feasibility of the jailed semi-inflated balloon technique for the culprit coronary bifurcation lesion PCI in case of acute coronary syndrome

Viktor Sasi<sup>1</sup>, András Katona<sup>2</sup>, Máté János Páti<sup>3</sup>, Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Tamás Horváth<sup>4</sup>, Attila Nemes<sup>5</sup>, Imre Ungi<sup>1</sup>, Albert Varga<sup>6</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>Békés County Central Hospital, Gyula

<sup>3</sup>St. Borbala Hospital, Department of Cardiology, Tatabánya

<sup>4</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Division of Invasive Cardiology, Szeged

<sup>5</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>6</sup>University of Szeged, Family Medicine Department, Szeged

**Keywords:** coronary atherosclerosis, coronary bifurcation, percutaneous coronary intervention (PCI), active side branch protection

**Background:** Around 20% of all coronary lesions are coronary bifurcation lesions. In the setting of acute coronary syndrome coronary angiography, PCI is the first line treatment to choose. According to the European Bifurcation Club consensus provisional stenting is the recommended choice of treatment. Regarding active side branch protection there is limited data available in the literature.

**Method:** In the present analysis we investigated procedural data and feasibility of coronary bifurcations treated with the jailed semi-inflated balloon technique (JSIBT) in the setting of acute coronary syndrome (ACS) from the period 2015–2021. We included patients with culprit coronary bifurcation lesion where the side branch (SB) size was at least 2.25 mm with visual estimation. Balloon to SB vessel ratio was less than 0.8.

**Results:** Between 2015–2021 we performed 315 procedures with the JSIBT. Out of these cases 91 procedure was performed due to ACS. The average age of the population was 65.9 years. Procedural success was achieved in 99%. Distal left main lesion was treated in 16%, Ramus descending–diagonal branch was present in 45%, circumflex–marginal branch was present in 18%, right coronary bifurcation was present in 21% of the cases. Jailed balloon removal failure did not occur. Total loss of the side branch was present in 2% of the cases. In 10% of the cases the procedure was finished with double stent technique (TAP/Culotte/reverse crush). 55% of the patients had undergone repeat coronary angiography and in these cases there was no need for further side branch treatment.

**Conclusions:** According to our analysis jailed semi-inflated balloon technique as an active side branch protection technique is feasible in the setting of ACS where a coronary SB needs to be preserved at all times during the procedure.

## Kardiovaszkuláris betegeknek alkalmazott 3 hetes kardiológiai rehabilitációs program hatása a fizikai terhelhetőségre, testösszetételre és a belégző izomerőre

Boros Emese, Czibók Csilla

Országos Korányi Pulmonológiai Intézet

**Kulcsszavak:** testösszetétel, fizikai terhelhetőség, belégző izomerő

**Bevezetés:** A kardiovaszkuláris betegségek jelentik világszerte a korai halálozás fő okát annak ellenére, hogy a modern gyógyszeres és eszközös kezelés folyamatosan fejlődik.

Osztályunkon a kardiológiai betegek (szívizom infarktus, angina pectoris, koszorúér betegség, PTCA utáni állapot, cardiomyopathia, PM, vitium, billentyűműtét, szívelégtelenség) rehabilitációját végezzük. Ezeknek a betegeknek túlnyomó része túlsúlyos, vagy elhízott.

**Célkítűzés:** Vizsgálni a rehabilitációs program hatását a test összetételre és a fizikai aktivitásra, az életminőségre és a belégző izomerőre.

**Módszerek:** 30 beteget (14 férfi, 16 nő, életkor  $62 \pm 5$  év, BMI  $37 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>) választottunk be a vizsgálatba. A betegek 3 hetes komplex mozgásprogramban vettek részt. Ennek részét képezte az egyenletes, mérsékelt – közepes intenzitású (aerob) tréning, rezisztenciatréning (kombinált edzést), egyénre szabott kezelések, intervallum tréning (naponta kétszer tornatermi kerékpáron és futópádon), légzőizom tréning, valamint teljes testvibrációs tréning. A program elején és végén állapotfelmérést, ergometriás vizsgálatot végeztünk, légzésfunkciót, testösszetételt néztünk, háskörfogatot (HK), 6MWD-t, maximális belégzési nyomást (MIP) mértünk és felvettük az mMRC dyspnoe skálát és az egyszerűsített Borg skálát.

**Eredmények:** A komplex kardiopulmonológiai rehabilitációs kezelés szignifikáns javulást eredményezett: A BMI  $37 \pm 5$  vs.  $34,5$  kg/m<sup>2</sup>, HK  $118 \pm 16$  vs.  $112 \pm 10$  cm, viscerális zsír  $18,38 \pm 7$  vs.  $16,6 \pm 5\%$ , izom  $27,46 \pm 8$  vs.  $29,78 \pm 6\%$ , FVCref%  $72 \pm 12$  vs.  $83 \pm 8$ , IVCref%  $77 \pm 10$  vs.  $82 \pm 5$ , 6MWD  $428 \pm 102$  vs.  $482 \pm 118$  m, teljesítményben  $36 \pm 18$  vs.  $52 \pm 15$  watt, MIP  $79 \pm 11$  vs.  $95 \pm 10$  vízcmm, mMRC  $3,04 \pm 0,67$  vs.  $2,12 \pm 0,63$ , Borg  $7,7 \pm 1,3$  vs.  $4,7 \pm 1,7$ .

**Következtetés:** A BMI, HK, viscerális zsír csökkenésével jelentősen javul a belégző izomerő, a terhelhetőség és ezzel egyidejűleg az életminőség is.

## Cardiopulmonary rehabilitation from a Physical Therapist's perspective

Emese Boros, Csilla Czibók

Országos Korányi Pulmonológiai Intézet

**Keywords:** loading capacity, body mass, breathing muscle strength

**Introduction:** Cardiovascular diseases are the primary reason for early mortality despite the constantly developing treatment devices and pharmacological therapy. In our department, cardiovascular patients (myocardial infarct, angina pectoris, coronary diseases, patients after PTCA, cardiomyopathy, PM, structural heart diseases, valve operations, heart failure) are being rehabilitated. Most of these patients are overweight or obese.

**Aim:** The aim of this study is to examine the effect of our cardiac rehabilitation program on body composition, physical activity, quality of life and inspiratory muscle strength.

**Method:** 30 patients (14 male, 16 female, aged  $62 \pm 5$ , BMI:  $37 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>) were selected. The patients partook in a 3 week complex training program that consisted of moderate-medium intensity (aerob) exercise, resistance training (combined training), individualised treatments, interval training (twice daily, on indoor bicycle and treadmill), respiratory muscle training and whole body vibration training. The evaluation was done before and after intervention, performing ergometry, measuring respiratory function, body composition, abdominal circumference (AC), SMWT, maximal inspiratory pressure (MIP), mMRC Dyspnoe Scale, and simplified Borg Scale.

**Results:** The complex cardiopulmonary rehabilitation treatment resulted in significant/notable improvements. BMI  $37 \pm 5$  vs  $34,5$  kg/m<sup>2</sup>, AC  $118 \pm 16$  vs.  $112 \pm 10$  cm, visceral fat  $18,38 \pm 7$  vs.  $16,6 \pm 5\%$ , muscle  $27,46 \pm 8$  vs.  $29,78 \pm 6\%$ , FVCref%  $72 \pm 12$  vs.  $83 \pm 8$ , IVCref%  $77 \pm 10$  vs.  $82 \pm 5$ , SMWT  $428 \pm 102$  vs.  $482 \pm 118$  m, performance:  $36 \pm 18$  vs.  $52 \pm 15$  watt, MIP  $79 \pm 11$  vs.  $95 \pm 10$  cm of water, mMRC  $3,04 \pm 0,67$  vs.  $2,12 \pm 0,63$ , Borg  $7,7 \pm 1,3$  vs.  $4,7 \pm 1,7$ .



## Szívelégtelen és szívtranszplantált betegek fizioterápiájának lehetőségei Magyarországon

Domokosné Ali Anita<sup>1</sup>, Kabai Fruzsina<sup>1</sup>,  
Kormosné Gulyás Ilona<sup>1</sup>, Veres-Balajti Ilona<sup>2</sup>,  
Borbély Áttila<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Klinika, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék, Debrecen

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

**Kulcsszavak:** *szívelégtelenség, szívtranszplantáció, fizioterápia, rehabilitáció, irányelv*

**Bevezetés:** Napjainkban a szívelégtelenség incidenciája folyamatosan növekszik. A betegség előrehaladott stádiumában sokszor a szívtranszplantáció jelenthet csak megoldást, melyet követő rehabilitációban kiemelt fontosságú a fizioterápia.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja információt gyűjteni arról, hogy a különböző funkcionális (NYHA) stádiumban lévő és szívtranszplantáción átesett szívelégtelen betegek fizioterápiás ellátása hogyan valósul meg hazánkban.

**Módszerek:** Az adatgyűjtés egy online kérdőív felhasználásával történt olyan gyógytornászok körében, akik szívtranszplantált betegek ellátását végző, vagy arra potenciálisan alkalmas kardiológiai ellátóhelyen dolgoznak. Felmértük a szívelégtelenség különböző stádiumaiban és a késői posztoperatív szakban alkalmazott fizioterápiás módszereket.

**Eredmények:** Szívelégtelen beteggel a 17 válaszadó 64%-a napi szinten találkozott az elmúlt öt évben, míg transzplantáción átesett páciens 27%-uk kezelt. Az előrehaladott (NYHA III-IV) stádiumú és transzplantáción már átesett szívelégtelen betegek fizioterápiája során a válaszadók mindegyike légző- és keringésvajító tornát alkalmaz, emellett a transzplantáció előtti időszakban az esetek 53%-ában még az ízületi mozgástartomány megtartására irányuló gyakorlatokat is végeztet. A szívtranszplantált betegek ellátását végzők 40%-a a terápiát aerob állóképességi, intervallum tréninggel vagy ROM megtartására irányuló gyakorlatokkal is kiegészíti.

**Következtetés:** Felmérésünk alapján a hazai szívelégtelen betegek fizioterápiája a legtöbb intézményben megfelelő irányítás mellett, nagyrészt az irányelveknek megfelelően zajlik. A szívtranszplantált betegek késői rehabilitációjára vonatkozó hazai irányelvek kidolgozásánál a jövőben a nemzetközi ajánlások mellett figyelembe kell venni a helyi személyi és tárgyi lehetőségeket, valamint a szívtranszplantált betegek fizioterápiáját jelenleg végző hazai intézmények eddigi tapasztalatait.

## Possibilities of physiotherapy for heart failure and heart transplant patients in Hungary

Anita Domokosné Ali<sup>1</sup>, Fruzsina Kabai<sup>1</sup>,  
Ilona Kormosné Gulyás<sup>1</sup>, Ilona Veres-Balajti<sup>2</sup>,  
Áttila Borbély<sup>3</sup>, Zoltán Csanádi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen,

Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Health Sciences,

Department of Physiotherapy, Debrecen

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen,  
Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** *heart failure, heart transplant, physiotherapy, rehabilitation, guidelines*

**Introduction:** *The incidence of heart failure is increasing continuously. In the advanced stage of the disease, heart transplantation can often be the only therapeutic option, where physiotherapy is highly important in the subsequent rehabilitation.*

**Objective:** *The aim of our study was to collect information about how physiotherapy of heart failure patients in different functional (NYHA) stages and that for patients underwent heart transplantation is implemented in Hungary.*

**Methods:** *The data was collected using an online questionnaire among physiotherapists who work in a Cardiology care facility that cares for heart transplant patients or is potentially suitable for it. We assessed the physiotherapy methods used in the different stages of heart failure and in the late postoperative period.*

**Results:** *64% of the 17 respondents met heart failure patients on a daily basis in the last five years, while 27% treated a transplant patient. During the physiotherapy of heart failure patients with an advanced (NYHA III-IV) stage and heart transplant recipients, all of the respondents used exercises to improve breathing and circulation, and in the pre-transplant period, in 53% of cases, they also perform exercises aimed at maintaining joint range of motion. 40% of those caring for heart transplant patients supplemented the therapy with aerobic endurance, interval training or exercises aimed at maintaining ROM.*

**Conclusions:** *Based on our survey, the physiotherapy of the Hungarian heart failure patients is carried out in most institutions under an appropriate management and mostly in accordance with the recent guidelines. When developing domestic guidelines for the late rehabilitation of heart transplant patients in the future, in addition to international recommendations, local personnel and material possibilities, as well as experience of domestic institutions currently providing physiotherapy for heart transplant patients, must be taken into account.*

## Akut myocardialis infarktuson átesett reumatológiai kórképpel rendelkező betegek korai rehabilitációja

Horváthné Kurta Éva<sup>1</sup>, Veres-Balajti Ilona<sup>2</sup>, Szendrő Gabriella<sup>3</sup>, Horváth Mónika<sup>4</sup>, Toldy-Schedel Emil<sup>5</sup>, Bender Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budai Irgalmasrendi Kórház, Kardiológia, Budapest

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Fonyódi Gyógyintézet, Fonyód

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiai Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>Szt. Ferenc Kórház, Budapest

**Kulcsszavak:** akut myocardialis infarktus, autoimmun reumatológiai kórképek, kardiovaszkuláris szövődmények

**Bevezetés:** Nemzetközi tapasztalatok szerint a reumás immunmediált gyulladásozásokban szenvedő személyeknél gyakrabban fordulnak elő kardiovaszkuláris betegségek, például akut coronaria szindróma és akut myocardialis infarktus, valamint nagyobb a szívroham utáni szövődmények kockázata is.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja volt: feltárni, hogy a szakirodalomban milyen fizioterápiás kezeléseket javasolnak reumás immunmediált betegségek és a kardiovaszkuláris betegségszoport együttes jelenlétekor.

**Módszerek:** Áttekintettük a PubMed-en a reumatológiai kórképek és a kardio-vaszkuláris megbetegedések kapcsolatáról a 2001 és 2021 közötti publikációkat. Az irodalmi adatokat feldolgoztuk, és a betegségek típusai alapján csoportosítva összefoglaltuk, hogy a fizioterápiás beavatkozások tekintetében milyen új információkat és ajánlásokat közöltek.

**Eredmények:** Az áttekintést követően 52 db releváns cikket találtunk, melyek eredményeit összesítőve megerősítjük azt az állítást, hogy a reumás immunmediált betegségek megnövelik a kardiovaszkuláris betegségek kockázatát. Ha a kardiovaszkuláris betegséghez autoimmun reumás betegség társul, a thromboembóliás szövődmények megelőzése a korai fizioterápiás rehabilitáció fő célja. A publikációkban ismertetett fizioterápiás kezelési protokollokat összesítőve megállapítottuk, hogy a reuma-kardiovaszkuláris fizioterápiás kezeléseket ajánlott légzőtornával kezdeni a hypostaticus pneumonia megelőzése céljából. A légzőtorna után vénás, majd aktív izotóniás tornagyakorlatokat kell végezteni.

**Összegzés:** Az irodalmi áttekintés alapján megállapítottuk, hogy az időben elkezdett és jól megtervezett reuma-kardiovaszkuláris fizioterápiás kezelés a reumatológiai kórképekben szenvedők kardiológiai állapotában lényeges állapotjavulást eredményezhet. A fizioterapeuta által vezetett fizikai aktivitás csökkenti a visszatérően kialakuló szív-és érrendszeri problémák kockázatát, valamint növeli az aerob erőnlétet és javítja a gyulladásoz profil.

## Early rehabilitation of patients with rheumatological pathologies undergoing acute myocardial infarction

Éva Horváthné Kurta<sup>1</sup>, Ilona Veres-Balajti<sup>2</sup>, Gabriella Szendrő<sup>3</sup>, Mónika Horváth<sup>4</sup>, Emil Toldy-Schedel<sup>5</sup>, Tamás Bender<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budai Irgalmasrendi Hospital, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Debrecen

<sup>3</sup>Medical Institute, Fonyód

<sup>4</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Hungary, Budapest

<sup>5</sup>Hospital of St. Frances, Budapest

**Keywords:** acute myocardial infarction, autoimmune rheumatic diseases, cardiovascular complications

**Introduction:** International experience has shown that individuals with rheumatic immune-mediated inflammatory diseases are more likely to have cardiovascular diseases, such as acute coronary syndrome and acute myocardial infarction, as well as a higher risk of complications after a heart attack.

**Objective:** Our study aimed to explore what physiotherapeutic treatments are recommended in the literature in the case of rheumatic immune-mediated diseases and the coexistence of the cardiovascular disease group.

**Methods:** We reviewed articles published between 2001 and 2021 on PubMed on the relationship between rheumatological pathologies and cardiovascular diseases. We processed literature data and summarized new information and recommendations provided by the publications regarding physiotherapeutic interventions, grouped by type of disease.

**Results:** In total 52 relevant articles were included in this review, the results of which support the claim that immune-mediated diseases with rheumatism increase the risk of cardiovascular disease. If the cardiovascular disease is accompanied by autoimmune rheumatic disease, the prevention of thromboembolic complications is the main goal of early physiotherapeutic rehabilitation. Aggregating the physiotherapeutic treatment protocols described in the publications, we found that rheumatology-cardiovascular physiotherapy treatments were recommended to start with respiratory gymnastics to prevent hypostatic pneumonia. After respiratory gymnastics, venous, and then active isotonic gymnastics exercises should be performed.

**Summary:** Based on the literature review, we found that timely and well-planned rheumatism-cardiovascular physiotherapy treatment can lead to a substantial improvement in the cardiological condition of people with rheumatological pathologies. Physical activity led by a physiotherapist reduces the risk of recurring cardiovascular problems, as well as increasing aerobic stamina and improving the inflammatory profile.

## A légzőizom tréning szerepe a kardiológiában

Kerti Mária<sup>1</sup>, Zaletnyik Zita<sup>1</sup>, Boros Emese<sup>1</sup>, Bayer Beatrix<sup>2</sup>, Szilasi Mária<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Országos Korányi Pulmonológiai Intézet, Budapest

<sup>2</sup>II. kerületi Önkormányzati Szakrendelő, Budapest

**Kulcsszavak:** légzőizomtréning, állóképességi tréning, COPD, szívelégtelenség

**Bevezetés:** A rekeszizom a légzés – mint egyik legfontosabb életfunkció – központi eleme. A légzésen kívül támogatja a vérkeringést és a nyirokkeringést is, a nyelőcső fontos záróizma, valamint részt vesz a gerinc stabilizálásában. A légzőizom tréninggel javítható a rekeszizom funkciója (erő, kitartás), amelynek hatására pozitív változások következnek be a légzőszervi betegek és a krónikus szívelégtelenségben szenvedő betegek életminőségében, terhelhetőségében és a nehézlégzés fokában.

**Célkitűzés:** Kutatásunk célja volt megvizsgálni az állóképességi tréninggel kombinált légzőizomtréning hatását a rekeszizom funkcióra COPD-ben szenvedő betegeken.

**Módszerek:** A vizsgálatba az OKPI Légzésrehabilitáció osztályán 2015–2017 között kezelt 197 COPD-s beteget választottunk be. A páciensek komplex programban vettek részt, ami légzőtornát, állóképességi tréninget és légzőizom tréninget tartalmazott 3 héten át, heti 5 alkalommal. A program elején és végén állapotfelmérést végeztünk a rekeszizom funkcióra fókuszálva. Power breathe Kh2 digitális készülékkel vizsgáltuk a maximális belégzési nyomást vízcsm-ben, amiből a rekeszizom erőre tudtunk következtetni. Továbbá vizsgáltuk a funkcionális mobilitást 6MWD teszttel, az életminőséget, a mellkaskitérést, az akaratlagos apnoe időt és a BODE-indexet.

**Eredmények:** A rekeszizom funkciója ( $50 \pm 20$  vs.  $63 \pm 20$  vízcsm), a 6MWD ( $362 \pm 97$  vs.  $420 \pm 94$  m), a mellkaskitérés ( $3,5 \pm 1,8$  vs.  $5,0 \pm 2,0$  cm), a CAT ( $15,6 \pm 7,2$  vs.  $10,8 \pm 6,4$ ), az akaratlagos apnoe idő ( $26 \pm 12$  vs.  $29 \pm 12$  sec) és a BODE-index ( $3,4 \pm 1,9$  vs.  $2,6 \pm 1,7$ ) szignifikáns javulást mutattak ( $p < 0,05$ ).

**Következtetés:** A kombinált tréning hatására a rekeszizom erejének növekedését érhetjük el, ami által javulhat az életminőség és a terhelhetőség COPD-ben szenvedő betegek esetében. A továbbiakba tervezzük e tréningtípus hatásosságának vizsgálatát szívelégtelen betegek körében is.

## The role of respiratory muscle training in cardiology

Mária Kerti<sup>1</sup>, Zita Zaletnyik<sup>1</sup>, Emese Boros<sup>1</sup>, Beatrix Bayer<sup>2</sup>, Mária Szilasi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Országos Korányi Pulmonológiai Intézet, Budapest

<sup>2</sup>II. district Clinic, Budapest

**Keywords:** respiratory muscle training, endurance training, COPD, heart failure

**Background:** The diaphragm is the central element of breathing (which is one of the most important life functions). Aside from respiration, it supports blood flow and lymphatic circulation, takes part in stabilizing the spine and serves as an oesophageal sphincter.

With respiratory muscle training its function (strength and endurance) can be improved, resulting in positive changes in quality of life, fitness and dyspnoea level of patients with respiratory diseases and chronic heart failure.

**Aim:** The aim of this study was to examine the effectiveness of combined endurance and respiratory muscle training on diaphragm function on COPD patients.

**Method and Materials:** 197 COPD patients, treated in the OKPI Respiratory Rehabilitation Department were selected between 2015 and 2017. The patients partook in a complex program consisting of respiratory exercises, endurance training and respiratory muscle training for 3 weeks, five times a week. The evaluation was done before and after intervention, focusing on diaphragm function. Maximum inspiratory pressure was measured with the Power Breathe Kh2 device, from which we could conclude diaphragm strength. Furthermore quality of life, chest expansion, time of voluntary apnoea and BODE index were assessed as well as functional mobility with the SMWT.

**Results:** Diaphragm function, ( $50 \pm 20$  vs.  $63 \pm 20$  centimetre of water), SMWT ( $362 \pm 97$  vs.  $420 \pm 94$  m), chest expansion ( $3.5 \pm 1.8$  vs.  $5.0 \pm 2.0$  cm), CAT ( $15.6 \pm 7.2$  vs.  $10.8 \pm 6.4$ ), voluntary apnoea time ( $26 \pm 12$  vs.  $29 \pm 12$  sec), and BODE index ( $3.4 \pm 1.9$  vs.  $2.6 \pm 1.7$ ) improved significantly ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion:** As the result of combined training, diaphragm strength improvement can be achieved which in turn can improve fitness and quality of life of COPD patients. We are planning on evaluating the effectiveness of this training method on patients with chronic heart failure in the future.



## Korai intenzív osztályos mobilizációs és fizioterápiás protokoll a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján

Ágorom Ágota<sup>1</sup>, Berzsenyi Viktor<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** fizioterápia protokoll, intenzív osztály, beteg mobilizáció Bevezetés

Az intenzív osztályon kezelt, lélegeztetett betegek esetében gyakori az immobilizáció, a mély szedáció, amelyek számos rövid-, és hosszútávú szövődménye jól ismert. A korai mobilizáció és légzési fizioterápia alkalmazása lehetőséget ad az intenzív osztályos immobilizáció asszociált komplikációk megelőzésére.

**Célkitűzés:** Célunk az osztályunkon alkalmazott, a nemzetközi ajánlások és vizsgálati eredmények alapján összeállított korai mobilizációs és fizioterápiás protokoll bemutatása.

**Módszerek:** Tudati funkció, kardiovaszkuláris és respiratórikus stabilitás és végtagi izomerő alapján a betegek mobilizációja 3 szinten valósul meg. LEVEL 1: Passzív vagy aktív asszisztált mozgás ágyban, 30-45°-ban emelt felsőtest, forgatás 2-4 óránként mélyen szedált beteg esetében. LEVEL 2: Asszisztált vagy aktív gyakorlatok az ágyban, 45-60°-ban emelt felsőtest mellett, ágy szélére ültetés segítséggel (MRC  $\geq 2$  esetén passzívan, betegemelővel, vagy segítséggel). LEVEL 3: Aktív gyakorlatok, ágy mellé történő kiültetés, izomerőtől függően felállítás és járás segítséggel vagy betegemelővel, állítógéppel.

**Következtetés:** A korai aktív mobilizációs gyakorlat bevezetése hozzájárulhat a gépi lélegeztetés hosszának és az intenzív osztályos/kórházi kezelés időtartamának csökkenéséhez. A betegek funkcionális kapacitásának fenntartása, illetve javítása kedvezően befolyásolhatja a lélegeztetés asszociált pneumonia és egyéb pulmonális komplikációk, mélyvénás thrombosis és a felfekvések kialakulásának rizikóját, továbbá preventív szerepet játszik a mozgásszervi diszfunkciók kialakulásában.

Hodgson, C.L., Stiller, K., Needham, D.M. et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care* 18, 658 (2014)

## Early mobilization and physiotherapy protocol in ICU patient at Heart and Vascular Center, Semmelweis University

Ágota Korom<sup>1</sup>, Viktor Berzsenyi<sup>2</sup>, Endre Németh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** physiotherapy protocol, ICU, patient mobilisation

**Introduction:** Patients treated in intensive care unit (ICU) are commonly immobilized due to mechanical ventilation and continuous sedation. The ICU immobilisation is known to have many short- and long-term complications.

**Goal:** Our goal is to prevent the ICU immobilization associated complications by protocolized respiratory physiotherapy and early mobilization.

**Methods:** Early ICU mobilization and physiotherapy protocol was constructed using the international recommendations and published data of clinical investigations of the field.

The protocol discriminates 3 different mobilization levels based on the function of the cardiovascular and respiratory systems and the strength and stability of the limbs.

LEVEL 1: Passive or active assisted movement in bed, upper body raised 30-45°, but for the deeply sedated patient, rotation in bed every 2-4 hours.

LEVEL 2: Assisted or active exercises in bed, with the upper body raised 45-60°, sitting on the edge of the bed with help in case of MRC  $\geq 2$ , passively, with a patient lift, or with help.

LEVEL 3: Active exercises, sitting next to bed, sitting up and walking depending on muscle strength with appropriate aid.

**Conclusion:** The introduction of early active ICU mobilization practices may contribute to a reduction in the length of mechanical ventilation and the duration of ICU/hospital stay(1). Maintaining or improving the functional capacity of patients may have benefits of decreasing the risk of ventilation-associated pneumonia and other pulmonary complications, deep vein thrombosis and bedsores, and plays a preventive role in the development of musculoskeletal dysfunctions.

1.,Hodgson, C.L., Stiller, K., Needham, D.M. et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care* 18, 658 (2014)

## Szívritmus szabályozó készülék beültetés utáni korai mobilizáció, felsővégtag mozgások és fizikai aktivitás

Lencsés Tamás<sup>1</sup>, Kardos Koppány<sup>2</sup>,  
Kormosné Gulyás Ilona<sup>3</sup>, Szendrő Gabriella<sup>4</sup>,  
Horváth Mónika<sup>5</sup>, Mayer Ágnes<sup>5</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>,  
Székely László<sup>1</sup>, Gellér László<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet,  
Intenzív Terápiás Részleg, Budapest

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

<sup>4</sup>Fonyódi Gyógyintézet, Fonyód

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiai  
Tanszék, Budapest

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

**Kulcsszavak:** kardiológiai fizioterápia, korai mobilizálás,  
életmódváltás, pacemaker

**Bevezetés:** A hazai és a nemzetközi szakirodalomban elterjedt ajánlások találhatók a szívritmus szabályozó készülék beültetését követő mobilizációról, az ehhez kapcsolódó felső végtag használat előírásairól, illetve a fizikai terhelhetőségről és a javasolt fizikai aktivitásról.

**Céliküztetés:** Jelen vizsgálatunk célja a hazai implantációt végző intézményekre kiterjedően információt gyűjteni a szívritmus szabályozó készülék beültetését követő mobilizáció és fizioterápia intézményi szokásairól, eljárásairól.

**Anyag és módszerek:** Az adatgyűjtést online kérdőíves (Google Forms) megkérdezés útján végeztük. 16 intézményből érkeztek válaszok 34 kardiológus szakorvos részvételével.

**Eredmények:** A válaszadók 80%-a 3 órán belül engedélyezi a felkelést, 71,4%-a nem tesz különbséget a mobilizálásban különböző típusú készülékek használata esetén és 85,7%-a nem korlátozza a beültetését követő sportolást. A felső végtag 90 fok fölé emelését a 2 héten belül 43,4%, 2-4 hét között 16,7%, 4-6 hét között 23%, 6-8 hét között 13,3% és 8 hét elteltével 3,3% engedélyezi. Az elektroterápiát 43,3% kontraindikálja, 30% szerint csak a lumbális gerinc és a distális területek és 26,7% szerint az egész jobb felsővégtag és bal alkar is biztonságosan kezelhető.

**Következtetés:** Felmérésünk során arra a következtetésre jutottunk, hogy a felkelés időzítésében és a sportolás tekintetében egyetértés tapasztalható, de karmozgások mértékében és időzítésében, valamint az elektroterápia alkalmazhatóságában véleménykülönbségek tapasztalhatók.

## The questions of early mobilization, upper limb movements, and physical activity after the placement of Cardiac Implantable Electric Device

Tamás Lencsés<sup>1</sup>, Koppány Kardos<sup>2</sup>,  
Ilona Kormosné Gulyás<sup>3</sup>, Gabriella Szendrő<sup>4</sup>,  
Mónika Horváth<sup>5</sup>, Ágnes Mayer<sup>5</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>1</sup>,  
László Székely<sup>1</sup>, László Gellér<sup>6</sup>

<sup>1</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Intensive Care Unit, Budapest

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen,

Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

<sup>4</sup>Medical Institute, Fonyód

<sup>5</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences,

Department of Physiotherapy, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,

Cardiology, Budapest

**Keywords:** cardiological physiotherapy,  
early mobilization, lifestyle change, pacemaker

**Introduction:** There are varying recommendations in both domestic and international literature regarding mobilization after pacemaker implantation, the use of upper limbs, and the physical load and recommended physical activity.

**Aim:** The aim of our study is to gather information about institutional practices and procedures related to mobilization and physical therapy after pacemaker implantation.

**Materials and methods:** The data was collected through an online questionnaire (Google Forms). Responses were received from 16 institutions with the participation of 34 cardiologist physicians.

**Results:** 80% of the respondents allow getting up within 3 hours, 71.4% make no difference in mobilization depending on the type of device used, and 85.7% do not limit sports after implantation. Raising the upper limb to 90 degrees within the first 2 weeks is allowed by 43.4%, within 2-4 weeks by 16.7%, within 4-6 weeks by 23%, within 6-8 weeks by 13.3%, and after 8 weeks by 3.3%. Electrotherapy is contraindicated by 43.3%, allowed only for the lumbar spine and distal areas by 30%, and allowed for the entire right upper limb and left forearm by 26.7%.

**Conclusion:** Our survey showed agreement on the timing of getting up and sports, but there are differences of opinion on the extent and timing of arm movements and the applicability of electrotherapy

## Komplex testsúlycsökkentő program tapasztalatai magas rizikójú elhízottak körében

Palácsik-Makula Zsanett<sup>1</sup>, Vámosné Fazekas Anita<sup>1</sup>, Juhász Eleonóra<sup>1</sup>, Losonczi István<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Miskolci Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Intézeti Tanszék, Miskolc

<sup>2</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház, Miskolc

**Kulcsszavak:** magas rizikójú obesek, komplex testsúlycsökkentő program, obesitológiai fizioterápia

**Bevezetés:** A szívműtétre váró ischaemiás szívbetegekben és inzulint használó diabetes mellitusban szenvedő magas rizikójú betegek külön figyelmet érdemlő speciális csoportként vannak jelen a fogyni vágyó betegek között. Adekvát testsúlycsökkentő programjaik hatásosságára vonatkozóan nem állnak rendelkezésre megfelelő adatok.

**Célkitűzés:** Szerzők célja kontrollcsoportos vizsgálattal magas rizikójú betegcsoport számára kidolgozott komplex fogyókúra program hatékonyságának igazolása volt.

**Anyag, módszer:** A vizsgált 200 fő (110 nő, 59,11 ± 9,96 év) obesitas diagnózissal kórházi komplex 3 hetes fogyókúra programban vett részt a miskolci Kardiológiai Rehabilitációs Osztályon. Magas rizikójú betegek alkották a Vizsgálati csoportot (Vcs), a kontrollt (Kcs) súlyos társbetegséggel nem rendelkezők. Kiszámították a testtömeg indexet és a derék/csupó körfogat arányt. Eszközös testösszetétel vizsgálat során meghatározták a testzsír arányt. A mozgásprogram egy 60 perces aerob közepes intenzitású tréningből, egy 30 perces aquafitness-ből és egy 30 perces gerincmobilizáló-nyújtó csoportos gyógytornából állt, naponta. A diéta csoportonként eltérő volt. A statisztikai számításokat Windows SPSS 24.0 program segítségével végezték. A csoportok közötti kezelés előtti eltérések, valamint a változások kimutatásához t-próbát használtak  $\alpha=0,05$  szignifikancia szinttel.

**Eredmények:** A kezelések előtti állapotokban a két csoport között szignifikáns különbség nem volt. A program után a vizsgálati csoportban az átlagos testsúlyvesztés  $5,1 \pm 7,13$  kg volt (4,46%), a kontroll csoportban pedig  $6,08 \pm 4,79$  kg (5,14%). Mindkét csoportban szignifikáns javulást mutatott a BMI (Vcs  $p=0,001$ ; Kcs  $p<0,001$ ), a testzsír százalék (Vcs  $p=0,013$ ; Kcs  $p<0,001$ ), és a derék-körfogat (Vcs  $p<0,001$ ; Kcs  $p<0,001$ ).

**Következtetés:** A magas rizikójú elhízott betegek körében a komplex súlycsökkentő programot eredményesen alkalmazták, a megfelelő dózizás és kontrollálás kérdései azonban még további igazolásra várnak.

## Experiences of a complex weight loss program among high-risk obese people

Zsanett Palácsik-Makula<sup>1</sup>, Anita Vámosné Fazekas<sup>1</sup>, Eleonóra Juhász<sup>1</sup>, István Losonczi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Miskolc, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Miskolc

<sup>2</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén County Central Hospital and University Teaching Hospital, Miskolc

**Keywords:** high-risk obese people, complex weight loss program, obesitological physiotherapy

**Introduction:** High-risk patients with ischemic heart disease and diabetes mellitus using insulin awaiting heart surgery are a special group that deserves special attention among patients who want to lose weight. Adequate data on the effectiveness of their weight loss programs are not available.

**Objective:** The aim of the authors was to verify the effectiveness of a complex weight loss program developed for a high-risk patient group using a control group study.

**Material, method:** The examined 200 people (110 women, 59.11 ± 9.96 years) diagnosed with obesity participated in a complex 3-week weight loss program at the Cardiology Rehabilitation Department in Miskolc. High-risk patients made up the study group (SG), the control group (CG) consisted of those without serious comorbidities. Body mass index and waist/hip ratio were calculated. The body fat ratio was determined during an instrumental body composition test. The exercise program consisted of a 60-minute aerobic medium-intensity training session, a 30-minute aquafitness session, and a 30-minute spine mobilization-stretching group therapy session, daily. The diet was different for each group.

Statistical calculations were performed using the Windows SPSS 24.0 program. A t-test with a significance level of  $\alpha=0.05$  was used to detect pre-treatment differences and changes between groups.

**Results:** There was no significant difference between the two groups in the conditions before the treatments. After the program, the average weight loss in the study group was  $5.1 \pm 7.13$  kg (4.46%), and in the control group  $6.08 \pm 4.79$  kg (5.14%). Both groups showed a significant improvement in BMI (SG  $P=0.001$ ; CG  $P<0.001$ ), body fat percentage (SG  $P=0.013$ ; CG  $P<0.001$ ), and waist circumference (SG  $P<0.001$ ; CG  $P<0.001$ ).

**Conclusion:** Among high-risk obese patients, the complex weight loss program has been successfully used, but the questions of appropriate dosage and control still await further confirmation.

## Mozgásszervi panaszok gyakorisága a hazai kardiológusok és szívsebészek körében

Várnagy Anna<sup>1</sup>, Mayer Ágnes<sup>2</sup>, Szendrő Gabriella<sup>3</sup>, Kabai Fruzsina<sup>4</sup>, Chrenkó Máté<sup>2</sup>, Horváth Ildikó<sup>5</sup>, Gellér László<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Fonyódi Gyógyintézet, Fonyód

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

<sup>5</sup>DAVID Gerincklinika, Budapest

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

**Kulcsszavak:** testtartás, mozgásszervi panaszok, fizikai aktivitás, kardiológus

**Bevezetés:** Számos vizsgálat bizonyítja, hogy a sebészek és az intervenciós szakemberek az átlagpopulációnál nagyobb mértékben érintettek a munkavégzésből fakadó muszkuloskeletális problémákban. Célkitűzés Jelen vizsgálatunk célja a hazai, szívbetegekkel foglalkozó orvosok mozgásszervi panaszainak és fizikai aktivitásának monitorozása.

**Módszerek:** A kutatást kérdőíves kikérdezés útján végeztük, melynek alapját a Nordic Musculoskeletal Questionnaire és a International Physical Activity Questionnaire rövid formája képezte. A kérdőívet 92 orvos töltötte ki, online formában, anonim módon. Az adatelemzést a Statistica for Windows programmal végeztük, a szignifikanciaszintet  $\alpha=0,05$  értékben határoztuk meg.

**Eredmények:** A résztvevők közül 41 intervenciós kardiológus, 25 echokardiográfus, 11 szívsebész és 15 fő egyéb területen dolgozik. A résztvevők között az elmúlt 12 hónap és 7 nap leggyakoribb panaszos testtája egyaránt a derék (68,5% és 35,5%), a nyak (42,4% és 28,3%), a vállak (40,1% és 20,7%), és a hát felső része (27,2% és 10,9%) volt. Ezeknek a testtájaknak a fájdalma a munkavégzést is befolyásolta. Az IPAQ kérdőívet 56 fő esetén értékeltük. 23%-uk az inaktív, 59%-uk a minimális aktivitású és 18%-uk az egészségjavító aktivitású szintet érte el. Az elmúlt 12 hónap panaszainak gyakorisága gyenge korrelációt mutat a munkaévek számával ( $r=0,3121$ ). Az alsóvégtagi panaszokkal rendelkezők szignifikánsan nagyobb időtartamban ( $9,3\pm 9,7$  h/hét) viselnek ölmököpenyt, mint akik nem panaszosak ( $4,3\pm 6,4$  h/hét) ( $p=0,0255$ ). Azok, akiknek a munkáját befolyásolta a gerincpanasza, szignifikánsan kevesebb testmozgást ( $441,3\pm 664,5$  MET) végeztek, mint akiknek nem volt gerincpanasza ( $1188,8\pm 1067,7$  MET).

**Következtetés:** A vizsgált magyar kardiológusok körében gyakoriak a munkavégzés körülményeivel összefüggő mozgásszervi problémák. A panaszok csökkentésének hatékony módja a testmozgás, ugyanakkor többségük fizikai aktivitása nem éri el az egészségjavító szintet.

## Prevalence of musculoskeletal complaints among Hungarian cardiologists and cardiac surgeons

Anna Várnagy<sup>1</sup>, Ágnes Mayer<sup>2</sup>, Gabriella Szendrő<sup>3</sup>, Fruzsina Kabai<sup>4</sup>, Máté Chrenkó<sup>2</sup>, Ildikó Horváth<sup>5</sup>, László Gellér<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Orthopaedics, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Budapest

<sup>3</sup>Medical Institute, Fonyód

<sup>4</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

<sup>5</sup>DAVID Spine clinic, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** posture, musculoskeletal complaints, physical activity, cardiologist

**Background:** Numerous studies have shown that surgeons and interventionalists are more affected than the general population by work-related musculoskeletal problems.

**Aims:** Our present study aims to monitor musculoskeletal complaints and physical activity among Hungarian physicians working with cardiac patients.

**Methods:** The study was carried out by questionnaire survey based on the short form of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire and the International Physical Activity Questionnaire. The questionnaire was completed online anonymously by 92 physicians. Data analysis was performed with Statistica for Windows, significance level was set at  $\alpha=0.05$ .

**Results:** Of the participants, 41 were interventional cardiologists, 25 were echocardiographers, 11 were cardiac surgeons and 15 were in other fields. Among the participants, the most common complaints in the past 12 months and 7 days affected the lower back (68.5% and 35.5%), the neck (42.4% and 28.3%), the shoulders (40.1% and 20.7%), and the upper back (27.2% and 10.9%). Pain in these areas of the body also impacted work performance. The IPAQ questionnaire could be assessed for 56 subjects. 23% reached the inactive level, 59% reached the minimum activity level and 18% persons reached the health-improving activity level. The frequency of complaints in the last 12 months correlated poorly with the number of years worked ( $r=0.3121$ ). Those with lower limb complaints wore a lead apron for a significantly greater duration ( $9.3\pm 9.7$  h/week) than those without complaints ( $4.3\pm 6.4$  h/week) ( $p=0.0255$ ). Those whose work was affected by a spine complaint performed significantly less physical activity ( $441.3\pm 664.5$  MET) than those without ( $1188.8\pm 1067.7$  MET).

**Conclusion:** Based on our study work-related musculoskeletal problems are common among Hungarian cardiologists. Exercise is an effective way to reduce these complaints, but the majority of the participants do not reach a health-improving level of physical activity.

## Első hazai tapasztalatok a pulsed-field ablation (PFA) módszerrel a pitvarfibrilláció kezelésében

Gellér László<sup>1</sup>, Orbán Gábor<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>2</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>2</sup>, Boga Márton<sup>3</sup>, Oszthaimer 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, 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, Budapest

**Kulcsszavak:** pulsed field ablation, pitvarfibrilláció, kaatérlabláció, elektroporáció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) a leggyakoribb tartós szívritmuszavar. A PF ritmuskontrolljának leghatékonyabb módszere a pulmonális véna izoláció (PVI). PVI-t a jól ismert rádiófrekvenciás, krioablációs módszerek mellett ma már elektroporációval is ablálhatunk (pulsed-field ablation, PFA), amelyet Magyarországon elsőként alkalmaztunk.

**Módszerek:** Prospektív adatgyűjtést végeztünk a 2022 július és 2023 február között a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján PFA-val végzett bal pitvari (LA) abláción átesett pácienseknél. A páciensek antropometriai adatait és komorbiditásait, a beavatkozások procedurális jellemzőit, valamint a konverziós arányt értékeltük.

**Eredmények:** Vizsgálatunkban 41 beteg adatait elemeztük. Életkoruk  $62 \pm 10$  év volt, 18 (44%) volt nő, a CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc pontszám  $3 \pm 2$  volt. Az LA haránt, illetve hosszanti átmérője  $43 \pm 7$  mm, illetve  $56 \pm 9$  mm volt. Húsz beteg (49%) paroxizmális, 18 (44%) perzisztens, 3 (7%) pedig long-standing perzisztens PF diagnózissal került ablációra. Huszonhat beteg (63%) anamnézisében szerepelt korábbi PVI, akik közül 12 páciens (29%) kettő vagy többször lett PF miatt ablálva. Minden betegben PVI-t végeztünk, valamint ezen felül 17 esetben (41%) került sor az LA posterior falának, 2 esetben (5%) a mitralis isthmusnak az ablációjára. Az LA anterior falán 4 betegnél (10%) végeztünk adiciós ablációt. Huszonegy esetben a beavatkozás kezdetétől állt fenn vagy annak során indult PF, amely minden esetben konvertálódott szinuszritmusba (SR): tíz betegben (48%) az abláció alatt állt vissza az SR, míg 11 betegnél (52%) sikeres elektromos kardioverzió történt. A beavatkozás időtartama  $81 \pm 26$ , az LA idő  $55 \pm 17$  perc volt.

**Következtetések:** PFA-val a korábban (többszöri) sikertelen PVI-n áteső, akár long-standing perzisztens PF-ben szenvedő betegekben magas akut sikerarány érhető el. A hosszútávú ritmuszavarmentesség megítélése érdekében a regiszterünk további bővítését és a betegek utánkövetésének folytatását tervezzük.

## 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>, Péter Perge<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, Ferenc Komlósi<sup>2</sup>, Márton Boga<sup>3</sup>, István Oszthaimer<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, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<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. Pulmonary vein isolation (PVI) is the cornerstone of rhythm-control therapy for AF. In addition to the well-known cryo- and radiofrequency ablation, PVI can also be performed by electroporation (pulsed-field ablation, PFA), which was first used by our electrophysiology team in Hungary.

**Methods:** We prospectively collected data from patients who underwent left atrial (LA) ablation with PFA between July 2022 and February 2023 at the Heart and Vascular Center, Semmelweis University. Patient anthropometric data, comorbidities, procedural characteristics, and conversion rates were evaluated.

**Results:** We analyzed data from 41 patients. Age was  $62 \pm 10$  years, 18 (44%) were female, and CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score was  $3 \pm 2$ . LA transversal and longitudinal diameters were  $43 \pm 7$  mm and  $56 \pm 9$  mm, respectively. Twenty patients (49%) were ablated with a diagnosis of paroxysmal, 18 (44%) with persistent, and 3 (7%) with long-standing persistent AF. Twenty-six patients (63%) had a history of previous PVI, of whom 12 (29%) had two or more AF ablations. All patients underwent PVI with PFA, and, in addition, 17 (41%) underwent ablation of the posterior wall of the LA and 2 (5%) of the mitral isthmus. Additional ablation of the anterior wall of the LA was performed in 4 patients (10%). Twenty-one patients had AF from the start of the procedure or AF initiated during the procedure, which in all cases converted to sinus rhythm (SR): ten patients (48%) had SR restored during ablation, while 11 patients (52%) had successful electrical cardioversion. Procedure time was  $81 \pm 26$  minutes, and LA time was  $55 \pm 17$  minutes. **Conclusions:** With PFA, a high acute success rate can be achieved in AF patients with previously failed PVI, even in patients with long-standing persistent AF. We plan to expand our registry further and continue to thoroughly follow up with patients to assess long-term freedom from arrhythmias.



## A preoperatív bal pitvari CT-angiográfia hatása a cryobalonnal végzett pulmonális véna izoláció procedurális paramétereire és a klinikai kimenetelre

Kássa Krisztián István<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** pulmonális véna izoláció, cryoballoon, bal pitvari CTA

**Bevezetés:** A cryobalonnal (CB) végzett pulmonális véna izoláció (PVI) a pitvarfibrilláció (PF) kezelésének leghatásosabb módja. Kevés adat áll rendelkezésre azonban a preoperatív CT vizsgálat procedurális paramétereire és klinikai kimenetelre gyakorolt hatását illetően.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja annak megítélése volt, hogy a beavatkozást megelőző, a bal pitvari anatómia pontosabb megjelenítését szolgáló CT-angiográfia hogyan befolyásolja az ablációs procedurális paramétereit és a klinikai kimenetelt.

**Módszerek:** 146 CB ablációra előjegyzett beteget randomizáltunk 2 csoportba (paroxizmális PF: 58%; életkor: 62±11 év). A CB ablációt megelőzően 72 betegnél történt CT-angiográfias vizsgálat (CTA-csoport). 74 beteg esetében hagyományos, preoperatív képzés nélküli PVI-ra került sor (kontroll csoport). A CTA csoportban a CT-felvételeket egy elektroanatómiai térképező rendszerbe integrálva a bal pitvari anatómia 3-dimenziós megjelenítésére volt lehetőség. Az ablációs beavatkozások során minden egyes PV esetében 240 másodperces fagyasztási protokollt alkalmaztunk, a teljes izoláció eléréseig addicionális fagyasztási applikációk leadásának lehetőségével.

**Eredmények:** Az procedúraidő (58±21 perc vs. 51±13 perc,  $p<0,05$ ), a bal pitvari tartózkodási idő (47±20 perc vs. 41±11 perc,  $p<0,05$ ) és a fluoroszkópia ideje (11±5 perc vs. 9±4 perc,  $p<0,05$ ) szignifikánsan rövidebb volt a kontroll csoportban. A sugárdózis (2216,6±2371,8 cGy-cm<sup>2</sup> vs. 1892,4±1319,7 cGy-cm<sup>2</sup>,  $p=0,307$ ) és a 12 hónapos sikerarány (CTA-csoport: 62%; kontrollcsoport: 61%,  $p=0,835$ ) között nem volt szignifikáns eltérés a két csoport vizsgálat. Súlyos szövődémet egyik csoportban sem észleltünk.

**Következtetések:** Eredményeink alapján a bal pitvari CT-angiográfia által nyújtott kiegészítő anatómiai információ nem javította a procedurális paramétereiket és klinikai kimenetelt. Egyéb indikáció hiányában a preprocedurális CTA rutinszerű alkalmazása cryoballoonos ablációt megelőzően nem jár klinikai haszonnal.

## Impact of left atrial CT-angiography prior cryoballoon pulmonary vein isolation on procedural characteristics and outcomes

Krisztián István Kássa<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>2</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** pulmonary vein isolation, cryoballoon, left atrial CT-angiography

**Background:** Cryoballoon (CB) ablation for pulmonary vein isolation (PVI) is a frequently performed procedure for rhythm control therapy in atrial fibrillation (AF). However, there is limited data on the impact of preprocedural computed tomography (CT) imaging on procedural characteristics and outcomes.

**Purpose:** We aimed to determine whether the use of left atrial CT-angiography to guide CB ablation makes a difference on procedural outcomes by revealing left atrial (LA) anatomy and pulmonary vein (PV) characteristics.

**Methods:** A total of 146 AF patients (paroxysmal: 58%, age: 62 ±11 years) undergoing CB ablation were randomized for conventional PVI (control group, n=74) and PVI following preoperative CT-angiography (CTA group, n=72). In the CTA group, LA and PV anatomical features were available during the procedure using 3-dimensional reconstruction images derived from an electroanatomical mapping system. A strategy of 240-second freeze time was used for each pulmonary vein with an option for extra freeze circles until PVI was achieved.

**Results:** Procedural time (51±13 min vs. 58±21 min,  $P<0.05$ ), LA dwell time (41±11 min vs. 47±20 min,  $p<0.05$ ) and fluoroscopy time (9±4 min vs. 11±5 min,  $P<0.05$ ) were significantly shorter in the control group. Fluoroscopy dose (1892.4±1319.7 cGy-cm<sup>2</sup> vs. 2216.6±2371.8 cGy-cm<sup>2</sup>,  $P=0.307$ ) and 12-month success rates (control group: 61%; CTA group: 62%,  $p=0.835$ ) were comparable. No major complications were observed.

**Conclusions:** The additional information on anatomy provided by left atrial CT angiography does not manifest in improved procedural characteristics or clinical outcome. Our findings do not support the routine use of preprocedural CTA for guidance of cryoballoon ablation.

## Gépi tanulás alapú predikciós modell az 1-éves aritmia rekurrencia előrejelzésére strukturális szívbetegségben végzett tahikardia ablációt követően

Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Bohus Gyula<sup>1</sup>, Vámosi Péter<sup>2</sup>, Tokodi Márton<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Oszthimer István<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** kamrai tahikardia, VT, abláció, rekurrencia, gépi tanulás

**Háttér:** A kamrai tachycardia (VT) a hirtelen szívhalál egyik leggyakoribb oka. Az implantálható kardioverter defibrillátor (ICD) csupán a hirtelen szívhalált védi ki, az antiaritmias gyógyszeres terápia gyakran nem kellően hatékony; így mind növekvő figyelmet kap a katéteres abláció, mely sok esetben definitív megoldást jelent. Az abláció azonban nem mindig sikeres, és esetenként a ritmuszavar visszatér. Ezért szükség van egy megbízható rizikóstratifikációs algoritmusra, amivel a rekurrencia valószínűsége megbecsülhető.

**Célkitűzés:** Célunk egy gépi tanulás alapú predikciós algoritmus létrehozása volt, mely nagy pontossággal képes előrejelezni az egy hónapon és egy éven belüli VT rekurrenciát ablációt követően.

**Módszerek:** Az Intézetünkben VT ablációt átesett 297 betegéről vezetett strukturált adatbázis adatait felhasználva gépi tanulás segítségével kiválasztottuk azokat a paramétereket, melyek leginkább összefüggenek a VT rekurrenciával. Ezek felhasználásával több típusú gépi tanulás alapú modellből a Receiver Operating Curve (ROC) görbe alatti terület alapján kiválasztottuk azt, amelyik a legmegbízhatóbb predikcióra képes.

**Eredmények:** 1-éves VT rekurrencia 107 (36%) esetben jelentkezett. A legerősebb predikciókat random forest típusú modellek szolgáltatták [1-hónapos AUC: 0,74; 1-éves AUC: 0,76]. Ezek a modellek szignifikánsan jobban teljesítettek az adatainkon, mint az irodalomból ismert I-VT score [AUC: 0,63, p=0,024]. A VT rekurrencia legfontosabb prediktorai a beavatkozás során regisztrált eltérő VT-morfológiák száma, az elektromos vihar, a bal kamrai ejekciós frakció, a bal kamrai végszisztolés átmérő és a mitrális regurgitáció súlyossága voltak.

**Következtetés:** A gépi tanulást felhasználó modelljeink hatékonyan képesek a VT rekurrencia előrejelzésére abláción átesett strukturális szívbetegségeknél. Így lehetővé tehetik a magas rizikójú betegek azonosítását, ezzel hozzájárulva a személyre szabott kezelési és utánkövetési stratégia kialakításához.

## Machine learning based prediction of 1-year arrhythmia recurrence after ventricular tachycardia ablation in patients with structural heart disease

Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Gyula Bohus<sup>1</sup>, Péter Vámosi<sup>2</sup>, Márton Tokodi<sup>2</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Katalin Piros<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, István Oszthimer<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, catheter ablation, recurrence

**Background:** Ventricular tachycardia (VT) is a life-threatening condition. Catheter ablation treatment is often successful, however post procedural VT recurrence still remains an issue. Therefore, there is a demand for an accurate risk stratification system to assess the probability of arrhythmia recurrence after the procedure.

**Objective:** We aimed to implement a machine learning (ML) pipeline to predict 1-month (early) and 1-year (late) VT recurrence in patients with structural heart disease (SHD) undergoing VT ablation.

**Methods:** For 297 patients who underwent VT ablation, we collected medical history, laboratory, echocardiography, and procedural data. Following manual and ML-based feature selection, we trained several supervised machine learning models to predict 1-month and 1-year recurrence. The area under the receiver operating characteristic curve (AUC) was calculated to quantify the models' performance.

**Results:** 1-year VT recurrence was observed in 107 (36%) cases. The best predictions of VT recurrence were demonstrated by random forest models utilizing 7 input features [1-month AUC: 0.74; 1-year AUC: 0.76]. These models significantly outperformed a previously published risk score, the I-VT score [AUC: 0.63, P=0.024] on our data. The most important predictors of recurrence were the number of VT morphologies during the procedure, electrical storm, left ventricular ejection fraction, left ventricular end systolic diameter, and the severity of mitral regurgitation.

**Conclusion:** Our machine learning model can efficiently predict VT recurrence in SHD patients undergoing VT ablation. Thus, it could facilitate the prompt identification of high-risk patients and the personalization of treatment and follow-up strategies, ultimately leading to improved outcomes.

## Röntgensugárzás-mentes cavotricuspidalis isthmus abláció elektroanatómiai térképezőrendszer nélkül: prospektív, egycentrumos vizsgálat

**Kupó Péter**, Jánosi Kristóf-Ferenc, Bocz Botond, Turcsán Márton, Simor Tamás, Debreceni Dorottya  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

**Kulcsszavak:** cavotricuspidalis isthmus abláció, katéterabláció, intrakardiális echocardiográfia

**Bevezetés:** Típusos pitvari flutter miatt végzett katéterablációs beavatkozások során a cavotricuspidalis isthmus (CTI) ablációját végzik. Intrakardiális ultrahang (ICE) használatával az anatómiai struktúrák valós időben vizualizálhatók, így az ablációs beavatkozásokhoz felhasznált röntgensugárzás kiküszöbölhető. Beteganyag és

**Módszer:** Prospektív vizsgálatunkban 80 konsekutív beteg került bevonásra, akik Klinikánkon a vizsgálati periódusban típusos pitvari flutter miatt CTI abláción estek át. Az első 40 páciens beavatkozása ICE és fluoroszkópia vezérelten, további 40 páciens beavatkozása röntgensugárzást nélkülözve, kizárólag ICE vezérelten történt.

**Eredmények:** A két csoport adatait összehasonlítva nem találtunk szignifikáns különbséget a procedúraidő (fluoro+ICE: 57,0 [36,3; 90,0] min vs. ICE: 53,0 [46,0; 61,0, p=0,45]), az összeablációs időt (597 [446,5; 908] s vs. 424 [253,25; 760,25] s, p=0,39) és az ablációs összehosszenergia (22458 [14825,5; 31116,0] J vs. 16789,5 [9948,5; 29336], p=0,75) A második csoportban a beavatkozások 97,5%-a röntgensugárzás felhasználása nélkül megvalósítható volt, így a két csoport sugárdejében szignifikáns különbséget igazoltunk (55,0 [44,0; 90,0] secundum vs. 0 [0, 0] secundum, p<0,0001). Az akut sikerarány 100% volt a teljes betegpopulációban, major szövődemény egyik csoportban sem jelentkezett.

**Következtetés:** ICE alkalmazásával végzett röntgensugárzás-mentes katéterablációs beavatkozások elektroanatómiai térképezőrendszer használata nélkül is megvalósíthatók fluoroszkópia alkalmazása mellett végzett CTI ablációkkal megegyező biztonságosság és hatékonyság mellett.

## Zero fluoroscopy cavotricuspidal isthmus ablation without electroanatomic mapping system: A prospective single center study

**Péter Kupó**, Kristóf-Ferenc Jánosi, Botond Bocz, Márton Turcsán, Tamás Simor, Dorottya  
Debreceni Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** cavotricuspidal isthmus ablation, intracardiac echocardiography

**Introduction:** Catheter ablation procedures for atrial flutter involve ablation of the cavotricuspid isthmus (CTI). Using intracardiac ultrasound (ICE), anatomical structures can be visualized in real time, thus elimination of the fluoroscopy can be feasible.

**Patients and methods:** 80 consecutive patients was enrolled in our prospective study who underwent CTI ablation for atrial flutter during the study period. The first 40 patients underwent ICE and fluoroscopy-guided interventions, and the other 40 patients underwent interventions without fluoroscopy, guided by ICE alone.

**Results:** No significant difference was found in procedure time (fluoro+ICE: 57.0 [36.3; 90.0] min vs. ICE: 53.0 [46.0; 61.0, P=0.45]), ablation time (597 [446.5; 908] s vs. 424 [253.25; 760.25] s, p=0.39) and total ablation energy (22458 [14825.5; 31116.0] J vs. 16789.5 [9948.5; 29336], P=0.75) In the second group, 97.5% of the procedures were feasible without the use fluoroscopy, demonstrating a significant difference in the radiation exposure between the two groups (55.0 [44.0; 90.0] vs. 0 [0, 0] secundum, P<0.0001). The acute success rate was 100% in the overall patient population, with no major complications in either group.

**Conclusion:** Fluoroscopy-free catheter ablation procedures using ICE can be performed without the use of an electroanatomic mapping system with the same safety and efficacy as CTI ablations using fluoroscopy.



## A bal pitvari hegesedés és rekurrens ritmuszavar klinikai és testfelszíni EKG prediktorai perzisztens pitvarfibrilláció miatt pulmonalis véna izolációra kerülő betegek esetében

Pap Róbert, Fehérvári Simon, Soeda Yuki, Riesz Tamás János, Sághy László  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** perzisztens pitvarfibrilláció, p-hullám,

bal pitvari hegesedés, pulmonalis véna izoláció

**Bevezetés:** A pulmonalis véna izoláció (PVI) sikere szuboptimális perzisztens pitvarfibrilláció (PF) esetén, amelynek hátterében a bal pitvart érintő hegesedés állhat. Ez utóbbi invazív térképezés során alacsony feszültségű (<0,5 mV) terület (low voltage zone- LVZ) formájában jelenik meg. Megvizsgáltuk, hogy ennek mértékét, valamint a beavatkozás sikerét mely klinikai jellemzők, illetve testfelszíni EKG p-hullám paraméterek jelzik előre.

**Módszer:** Harminckét perzisztens PF-ban szenvedő beteg (11 nő, életkor: 65±7 év) minimum két hónapos amiodarone kezelésben részesült, illetve elektromos cardioversion (ECV) esett át amennyiben a perzisztens PF nem szűnt meg 4 hét amiodarone terápia mellett. Ezt követően a bal pitvar invazív, elektroanatómiai térképezése és PVI történt RF ablációval. Meghatároztuk a posterior bal pitvari LVZ kiterjedését. Standard 12-elvezetéses EKG készült közvetlenül a cardioversio után, majd az elektrofiziológiai vizsgálat során, amelyen meghatároztuk a p-hullám amplitúdóját és időtartamát minden elvezetésben.

**Eredmények:** Tizenöt beteg (47%) esetében a perzisztens PF megszűnt amiodarone kezelés mellett, a többi ECV-t igényelt. A PVI-t követő 13±7 hónapos utánkövetés során 9 beteg (28%) esetében alakult ki aritmia rekurrencia. A preprocedurális klinikai és EKG paraméterek közül egyedül a p-hullám amplitúdó diszperziója mutatott korrelációt a LVZ kiterjedésével ( $r=0,551$ ,  $p=0,005$ ), illetve a II elvezetésben mért P-hullám amplitúdó a rekurrenciával ( $0,096$  vs.  $0,069$  mV,  $p=0,025$ ). A LVZ kiterjedése nagyobb volt nőkben ( $4,8$  vs.  $1,8$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,022$ ). Az  $1$  cm<sup>2</sup>-t meghaladó LVZ bizonyult a rekurrencia egyetlen önálló prediktorának (OR: 15, 95% CI: 1,58–142,  $p=0,006$ ).

**Következtetés:** A testfelszíni p-hullám amplitúdója és annak diszperziója összefüggést mutat a bal pitvari hegesedéssel, illetve a PVI sikerével perzisztens PF-ban. Azonban prediktív értéke nem versenyezhet az invazív feszültség-térképezés során nyert eredménnyel.

## Clinical and surface ECG predictors of left atrial scarring and recurrent arrhythmia after pulmonary vein isolation

Róbert Pap, Simon Fehérvári, Yuki Soeda, Tamás János Riesz, László Sághy  
University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** persistent atrial fibrillation, p-wave, left atrial scarring, pulmonary vein isolation

**Introduction:** Persistent atrial fibrillation (AF) is less responsive to pulmonary vein isolation partly due to left atrial (LA) scarring. The latter is recognized during invasive mapping as low voltage (< 0.5 mV) zones (LVZ). The extent of LVZ and the success of PVI might be predicted preprocedurally by clinical and surface ECG p-wave parameters.

**Methods:** Thirty-two patients (11 women, age: 65±7 years) with persistent AF underwent amiodarone therapy for a minimum of two months, with electrical cardioversion (ECV) if still in AF after four weeks. Electroanatomic mapping was performed before PVI in SR to determine the area of LVZ in the posterior LA. Standard 12-lead surface ECG was recorded after cardioversion and at the time of PVI to determine the amplitude and duration of the p-wave in all leads.

**Results:** Fifteen patients (47%) converted to SR on amiodarone alone, the rest needed additional ECV. During 13±7 months of follow-up 9 patients (28%) developed an arrhythmia recurrence. Of all preprocedural, clinical and surface p-wave parameters only the dispersion of p-wave amplitude correlated with LVZ extent ( $r=0,551$ ,  $P=0,005$ ), and the p-wave amplitude in lead II with recurrence ( $0,096$  vs.  $0,069$  mV, in patients without and with recurrence, respectively,  $P=0,025$ ). The area of LVZ was greater in women ( $4,8$  vs.  $1,8$  cm<sup>2</sup>,  $P=0,022$ ). The only independent predictor of recurrence was LVZ ≥1 cm<sup>2</sup> (OR: 15, 95% CI: 1,58–142,  $P=0,006$ ).

**Conclusion:** The dispersion and the value in lead II of the amplitude of the p-wave is correlated to LA scarring and the success of PVI. However, the extent of LVZ on invasive voltage-mapping is a much stronger predictor of outcome.

## Az elektromos vihar miatt kamrai tachycardia abláción átesett betegek klinikai és procedurális jellemzői

Szönyi Mihály Dániel<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>1</sup>, Csákány Levente<sup>2</sup>, Major Tamás<sup>2</sup>, Mladoniczky Sára<sup>2</sup>, Kása Krisztián István<sup>2</sup>, Csillik Andrea<sup>2</sup>, Bári Zsolt<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>2</sup>,

Kardos Attila<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** kamrai tachycardia, VT, radiofrekvenciás katéteres abláció, mortalitás, retrospektív

**Bevezetés:** Az elektromos vihar (EV) egy olyan életveszélyes állapot, amely során három vagy több kamrai tachycardia (VT) jelentkezik 24 órán belül, ami ICD működéshez vezet. Ez esetben a radiofrekvenciás katéteres abláció (RFCA) kockázata magas, azonban képes a VT-k, illetve az ICD működések számát csökkenteni.

**Célkitűzések:** Célunk volt, hogy összehasonlítsuk az EV és nem-EV beteg csoport klinikai jellemzőit és a hosszútávú kimenetelt.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkba Intézetünkben 2020.01. és 2022.01. között VT RFCA-n átesett 39 beteg (31 férfi, átlagéletkor: 60,9±18,4 év) került bevonásra. Közülük 21-en (53,8%) EV miatti, 18-an (46,2%) nem EV miatti VT RFCA-n estek át. A két csoport között a beavatkozás jellemzőit, a VT rekurrenciát és a mortalitást hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** Az EV miatti ablált betegek idősebbek voltak (67,8 vs. 54,2 év,  $p=0,004$ ), gyakoribb volt az ischaemiás cardiomyopathia, (85,7% vs. 27,8%,  $p<0,0001$ ) és a pangásos szívelégtelenség (90,5% vs. 44,4%,  $p=0,001$ ) és súlyosabb fokú szívelés balkamra diszfunkcióval rendelkeztek (LVEF: 30,8% vs. 46,9%,  $p=0,002$ ). Az RFCA pontok száma szignifikánsan magasabb volt az EV csoportban (64,1 vs. 36,1 pont,  $p=0,01$ ). Szövődmény csak az EV csoportban lépett fel: egy beteg halt meg beavatkozás közben kardiogén shock miatt, egy beteg esetén alakult ki arteria femoralis dissectio. Az RFCA hossza, az ablációs idő, a sugárterhelés mértéke és ideje között nem volt szignifikáns különbség. A 30 napos kórházi mortalitás 8/21 (28,6%) volt az EV csoportban, míg a nem EV csoportban egy beteg sem halt meg. Az utánkövetés során nem volt szignifikáns különbség a VT rekurrencia és a mortalitás tekintetében.

**Következtetés:** Az elektromos viharon átesett betegek vulnerábilisak, sok társbetegséggel rendelkeznek. Elektromos vihar esetén az RFCA egy komplex beavatkozás, ami magasabb szövődmény aránnyal és mortalitással jár. EV esetén az abláció optimális időzítésének meghatározásához további vizsgálatokra van szükség.

## Clinical outcomes and procedural characteristics of ventricular tachycardia ablation in patients with or without electrical storm

Mihály Dániel Szönyi<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>1</sup>, Levente Csákány<sup>2</sup>, Tamás Major<sup>2</sup>, Sára Mladoniczky<sup>2</sup>, Krisztián István Kása<sup>2</sup>, Andrea Csillik<sup>2</sup>, Zsolt Bári<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>2</sup>, Attila Kardos<sup>2</sup>, Csaba László Földesi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** VT, radiofrequency catheter ablation, electrical storm, mortality, retrospective

**Introduction:** Electrical storm (ES) is a life-threatening condition characterized by the recurrence of three or more episodes of ventricular tachycardia (VT) and/or ventricular fibrillation within 24 hours, leading to ICD therapy. Radiofrequency catheter ablation (RFCA) of VT in patients (pts) with ES is a high-risk procedure but has been shown to reduce the number of VT's and ICD therapies in pts.

**Aim:** Our study aimed to compare the characteristics and outcomes of VT ablation in pts with or without ES.

**Methods:** Our retrospective study included 39 patients (31 men, mean age=60.9±18.4 years) who had VT ablation between 2020.01–2022.01, 21 (53.8%) due to ES and 18 pts (46.2%) had an elective procedure. Clinical and procedural characteristics, VT recurrence, and mortality rates were compared between the 2 groups.

**Results:** Patients with ES were older than pts without ES (67.8 vs. 54.2 years,  $P=0.004$ ), they mostly presented with ischaemic cardiomyopathy (85.7% vs. 27.8%,  $P=0.0001$ ), had a higher rate of heart failure (90.5% vs. 44.4%,  $P=0.001$ ) and a more severe LV dysfunction (LVEF: 30.8% vs. 46.9%,  $P=0.002$ ). The number of RFCA points was significantly higher in the ES group (64.1 vs. 36.1 points,  $P=0.01$ ). Complications were detected only in the ES group: intraprocedural death occurred once due to a cardiogenic shock, and one patient had a femoral artery dissection. There was no difference in the procedure time, ablation time, fluoroscopy time, and radiation exposure. The in-hospital 30-day mortality was 8/21 (28.6%) in patients with ES, and no patients died in the non-ES group. During follow-up, there was no difference in the recurrence of VT episodes and mortality.

**Conclusion:** Patients with ES are a more vulnerable population with many comorbidities. RFCA of VT in patients with ES is a complex procedure with a higher complication rate and a higher risk of in-hospital mortality. Further studies are needed to determine the optimal timing of VT RFCA in this population.

## Intrakoronáriás képkalkítók – egy év tapasztalatai

Berta Balázs, Tóth Károly, Kovács Nándor, Róna Szilárd, Vámosi Zoltán

Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem  
Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza,  
Invazív Kardiológia, Kecskemét

**Kulcsszavak:** optikai koherencia tomográfia,  
intravaszkuláris ultrahang, perkután koronária  
intervenció

Az intrakoronáriás képkalkítók használata mellett egyre növekvő evidencia áll. Jelentős támogatást nyújtanak az intervenciók kardiológusoknak komplex perkután koronária intervencióban (PCI), stent trombózis és resztenózis mechanizmusának tisztázásánál, továbbá kulprit lézió meghatározásánál. Hazánkban a finanszírozás hiánya jelentősen korlátozza az intravaszkuláris képkalkítók használatát.

Centrumunkban 19 (2%) esetben alkalmaztunk intrakoronáriás képkalkítót a 2022-ben elvégzett 946 PCI során. Tizenegy esetben optikai koherencia tomográfia (OCT), 8 esetben intravaszkuláris ultrahangot (IVUS) alkalmaztunk. A technikai sikerráta mindkét modalitás esetén 100%-os volt.

IVUS-t minden esetben (100%) komplex főtörzs PCI támogatására használtuk. Az OCT-t 3 esetben (27,3%) culprit lézió keresésére, szintén 3 esetben (27,3%) stent trombózis okának felderítésére, ismét 3 esetben (27,3%) komplex PCI támogatására, 1 esetben (9,1%) spontán disszekcióban végzett intervenció későbbi kontrollálásában és 1 esetben (9,1%) restenosis mechanizmusának feltárásában. Az OCT minden esetben választ adott a feltejt klinikai kérdésre. Érdemi szövődemény nem jelentkezett.

Az intrakoronáriás képkalkítók használatánál a beavatkozási idő meghosszabbodhat, illetve OCT esetén többlet kontrasztanyag igény jelentkezhet. OCT használata esetén  $168 \pm 72$  ml, míg az anélkül végzett intervenciók során  $158 \pm 71$  ml kontraszt fogyott ( $p=0,356$ ). Az intrakoronáriás képkalkítóval végzett komplex beavatkozások során  $26,0 \pm 18,6$  perc, míg anélkül  $16,5 \pm 12,4$  perc sugáridőre volt szükség ( $p < 0,001$ ).

Az intravaszkuláris képkalkítók (IVUS és OCT) az aktuális guideline-ok által is támogatott hasznos és biztonságos vizsgálómódszerek. Klinikai tapasztalatunk igazolta, hogy hatékonyan tudják segíteni jó térbeli felbontásuknak köszönhetően a klinikai döntéshozatalt és támogatják az invazív kardiológust komplex intervenciók optimalizációjában. A finanszírozás hiánya és jelentős költségük miatt igen korlátozott számban használhatóak.

## Intracoronary imaging: One-year experience

Balázs Berta, Károly Tóth, Nándor Kovács, Szilárd Róna, Zoltán Vámosi

Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

**Keywords:** optical coherence tomography, intravascular ultrasound, percutaneous coronary intervention  
A growing body of evidence supports the use of intracoronary imaging. They support the interventional cardiologist by complex percutaneous coronary interventions (PCI), by clarification of the mechanism of stent thrombosis and restenosis, moreover identification of culprit lesions. In Hungary, the lack of funding significantly limits the use of intravascular imaging.

In 2022 intracoronary imaging was used in 19 cases (2.0%) out of 946 PCIs at our center. Optical coherence tomography (OCT) was used in 11 cases and intravascular ultrasound (IVUS) in 8 more cases. The technical success rate for both modalities was 100%.

IVUS was used in all cases (100%) to support complex left main PCIs. OCT was used in 3 cases (27.3%) for the identification of culprit lesions, in 3 cases (27.3%) to detect the cause of stent thrombosis, also in 3 cases (27.3%) for OCT-guidance of complex PCI, in 1 case (9.1%) for control of late result of intervention in spontaneous coronary dissection and in 1 case (9.1%) to detect the cause of restenosis. In all cases, the OCT provided clear answers to the clinical question posed. No significant complication occurred.

Using intracoronary imaging a longer intervention time and, in the case of OCT, a higher volume of contrast agent administration can be necessary. With vs. without OCT  $168 \pm 72$  ml vs.  $158 \pm 71$  ml contrast media was used ( $P=0,356$ ). Complex interventions with intracoronary imaging support required a fluoroscopy time of  $26.0 \pm 18.6$  minutes, while without imaging  $16.5 \pm 12.4$  minutes ( $P < 0.001$ ).

Intravascular imaging (IVUS and OCT) is a useful and safe modality also supported by current guidelines. Our clinical experience has demonstrated that they can effectively support clinical decision-making and assist the invasive cardiologist in optimizing complex interventions due to their good spatial resolution. Due to the lack of funding and high price, their use is very limited.

## Immunellenőrzőpont-gátlók és az ateroszklerotikus plakkok progressziója tüdődaganatos betegekben

Drobní Zsófia Dóra<sup>1</sup>, Taron Jana<sup>2</sup>, Gongora Carlos<sup>3</sup>, Karády Júlia<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>, Neilan Tomas G.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képkalkotás, Budapest

<sup>2</sup>University of Freiburg, Department of Radiology, Medical Center, Freiburg, Germany

<sup>3</sup>Harvard Medical School, Massachusetts General Hospital, Cardiovascular Imaging Research Center (CIRC), Department of Radiology and Division of Cardiology, USA

<sup>4</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardiovascular Imaging Research Center (CIRC), Department of Radiology and Division of Cardiology, USA

<sup>5</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvaszív Képkalkító Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>6</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képkalkító Kutatócsoport, Képkalkító Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

<sup>8</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardio-Oncology Program, Division of Cardiology, Department of Medicine, USA

## Immune Checkpoint Inhibitors and Progression of Atherosclerosis Among Patients with Lung Cancer

Zsófia Dóra Drobní<sup>1</sup>, Jana Taron<sup>2</sup>, Carlos Gongora<sup>3</sup>, Júlia Karády<sup>4</sup>, Hajnalka Vágó<sup>5</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>7</sup>, Tomas G. Neilan<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>University of Freiburg, Department of Radiology, Medical Center, Freiburg, Germany

<sup>3</sup>Harvard Medical School, Massachusetts General Hospital, Cardiovascular Imaging Research Center (CIRC), Department of Radiology and Division of Cardiology, USA

<sup>4</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardiovascular Imaging Research Center (CIRC), Department of Radiology and Division of Cardiology, USA

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>6</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>8</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardio-Oncology Program, Division of Cardiology, Department of Medicine, USA

**Kulcsszavak:** immunellenőrzőpont-gátlók, immunterápia; tüdődaganat, ateroszklerotikus plakkprogresszió

**Háttér:** A tüdődaganatos betegeknél fokozott az ateroszklerózissal összefüggő kardiovaszkuláris események kockázata. A szilárd alapvetési eredmények ellenére nincsenek olyan klinikai adatok, amelyek az ICI-k hatását vizsgálják az ateroszklerózis progressziójára a tüdődaganatban.

**Céltűzések:** Annak vizsgálata, hogy az ICI-k összefüggésbe hozhatók-e az ateroszklerózis fokozott progressziójával tüdődaganatos betegeknél.

**Módszerek:** Ezen eset-kontroll (2:1, kor és nem szerint illesztett) vizsgálat (NCT04430712) során a mellkasi aortában lévő össz, nem-meszes és meszes ateroszklerotikus plakkok térfogatát kvantifikáltuk a klinikai ellátás részeként végzett sorozatos kontrasztanyagot tartalmazó mellkasi CT felvételeken. Egyváltozós és többváltozós rank alapú regressziós modellek segítségével, megbecsültük az ICI-terápia hatását az ateroszklerózis progressziójára 40 eset (ICI-t kapó) és 20 kontroll (nem ICI-t kapó) betegen.

Eredmények: A betegek medián életkora 66 (IQR: 58-69) év volt, 50%-uk volt nő. Az ICI-t megelőzően nem volt különbség a kiindulási plakkok térfogatában, és a csoportok hasonló kardiovaszkuláris kockázattal rendelkeztek. Az éves plakk progresszió aránya nagyobb volt ICI mellett a kontrollcsoporthoz képest az össz (10% vs. 6%/év,  $p=0,025$ ) és a nem-meszes plakkok (11% vs. 2%/év,  $p=0,001$ ) esetében, míg a meszes plakkok térfogatának progressziója nagyobb volt a kontroll csoportban (2% vs. 25%/év,  $p=0,017$ ). A kardiovaszkuláris kockázati tényezőket is tartalmazó többváltozós modellben az ICI alkalmazása mind az össz, mind a nem-meszes plakk térfogat nagyobb mértékű, és a meszes plakk kisebb mértékű progressziójával járt együtt.

**Következtetések:** Az ICI-terápia tüdődaganatos betegeknél nagyobb össz és nem-meszes plakk, valamint alacsonyabb meszes plakk progresszióval járt együtt. Ezen eredmények alapján, szükség van az ICI-vel kezelt betegek körében a plakk progressziójához vezető mechanizmusok minél pontosabb azonosítására, illetve további ezirányú vizsgálatokra.

**Keywords:** immune checkpoint inhibitors, immune therapy, lung cancer, atherosclerotic plaque progression

**Background:** Patients with lung cancer face a heightened risk of atherosclerosis-related cardiovascular events. Despite robust scientific plausibility, there are no clinical data testing the effect of ICIs on the progression of atherosclerosis among patients with lung cancer.

**Objectives:** To test whether ICIs were associated with accelerated atherosclerosis in patients with lung cancer.

**Methods:** This case-control (2:1 matched by age and gender) study (NCT04430712) was situated in an academic medical center. Total, non-calcified, and calcified plaque volumes in the thoracic aorta were assessed on serial contrast-enhanced chest CT performed as part of clinical care. Univariate and multivariate rank-based estimation regression models were built to estimate the effect of ICI therapy on atherosclerotic plaque progression in 40 cases (ICI) and 20 controls (non-ICI).

**Results:** The median age of patients was 66 (IQR: 58-69) years, 50% were female. There were no differences in plaque volumes at baseline prior to ICI and the groups were of similar cardiovascular risk. The yearly progression rate was greater with an ICI as compared to controls for total (10% vs. 6% per year,  $p=0.025$ ) and non-calcified plaque volume (11% vs. 2% per year,  $p=0.001$ ), while the progression of calcified plaque volume was greater among the controls (2% vs. 25% per year,  $p=0.017$ ). In a multivariate model, including cardiovascular risk factors, the use of an ICI was associated with a greater progression of both total and non-calcified plaque volume and less progression in calcified plaque. Plaque progression was greater in those treated with combination ICI therapy.

**Conclusions:** ICI therapy was associated with more total and non-calcified plaque progression and a lower rate of calcified plaque progression. These data support the need for studies identifying the mechanisms leading to plaque progression among patients treated with ICI.

## Az intravasculáris ultrahang szerepe a coronaria intervenciók optimalizálásában

Hajóssy Miklós István

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Interventionális Kardiológia, Pécs

**Kulcsszavak:** coronaria, intervenció, PCI, IVUS, ISR

A coronaria intervenciók során, az optimális revascularisációs eredmény eléréséhez sok esetben az angiográfia önmagában nem elégséges. Primer stent beültetés során is, de repetitív in stent restenózis (ISR) esetén mindenképp előnyös imaging technikával optimalizálni a coronaria intervenciót (PCI), hogy a korai és késői szövődmények rizikóját csökkentsük. Az intravasculáris ultrahang (IVUS) kiváló eszköz lehet mind a diagnosztikai fázisban (érátmérő, laesio hossza, anatómiai viszonyok), intervenció fázisban (stent méret, malapositio), illetve a posztprocedurális szakban (edge dissectio, thrombus jelenléte). Jelen vizsgálatunkban 3 beteg esetén keresztül szeretnénk prezentálni az IVUS használatának jelentőségét ISR esetén. Betegeinknél 2022-ben történt IVUS guided PCI, akiknél korábban PCI, stent implantáció történt, és jelentős panaszok, pozitív vizsgálati eredmények miatt, recoronarográfia során észleltünk mindhárom esetben súlyos, egy betegnél már repetitív ISR-t. Az intravasculáris ultrahang alapján mindhárom esetben stent jelentős alulméretezése lehetett a kiváltó ok. Jelen eseteink is rávilágítanak arra, hogy főképp kérdéses esetekben, jelentősen negatívan remodellált ereknél, illetve ISR esetén elengedhetetlen lenne imaging technikával optimalizálni a PCI-t.

## The role of intravasculáris ultrasound in the optimization of coronary interventions

Miklós István Hajóssy

Medical School, University of Pécs, Pécs

**Keywords:** coronaria, intervention, PCI, IVUS, ISR

*During coronary interventions, angiography alone is not sufficient in many cases to achieve optimal revascularization results. Even during primary stent implantation, but in the case of repetitive in-stent restenosis (ISR), it is definitely preferable to optimize coronary intervention (PCI) with an imaging technique in order to reduce the risk of early and late complications. Intravasculáris ultrasound (IVUS) can be an excellent tool both in the diagnostic phase (vessel diameter, lesion length, anatomical conditions), in the intervention phase (stent size, malaposition) and in the post-procedural phase (edge dissection, presence of thrombus). In this study, we would like to present the importance of using IVUS in the case of ISR through the case of 3 patients. IVUS guided PCI was performed in 2022 in our patients, who had previously undergone PCI and stent implantation, and due to significant complaints and positive test results, during recoronarography we detected severe ISR in all three cases, already repetitive ISR in one patient. Based on the intravasculáris ultrasound, significant undersizing of the stent in all three cases could have been the underlying cause. Our present cases also highlight that it would be essential to optimize PCI with imaging techniques, especially in questionable cases, with significantly negative remodeled vessels, and in the case of ISR.*



## Újszerű iteratív rekonstrukciós algoritmusok hatása a coronaria calcium score értékre: dedikált szív CT-berendezésen végzett vizsgálatunk eredményei

Jokkel Zsófia<sup>1</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>2</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>1</sup>, Nagy Martin<sup>3</sup>, Boussoussou Melinda<sup>2</sup>, Vattay Borbála<sup>2</sup>, Kolossváry Márton<sup>4</sup>, Csobay-Nóvák Csaba<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkító Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** coronaria atherosclerosis, coronaria calcium score, iteratív rekonstrukció, kardiovaszkuláris rizikó

A coronaria calcium score (CACS) meghatározásában gold-standard módszernek számít a szűrt visszavetítéses rekonstrukció (FBP), azonban az elmúlt években számos korszerű zajcsökkentő képi rekonstrukciós algoritmus jelent meg, melyek alacsonyabb sugárterhelést eredményezhetnek a vizsgálatok során.

Kutatásunk célja volt a dedikált szív CT-szkennerekhez fejlesztett adaptív statisztikai iteratív rekonstrukció (ASIR-CV) és modell-alapú adaptív szűrő (MBAF2) CACS értékekre gyakorolt hatásának vizsgálata összehasonlítva az FBP alapú mérésekkel.

Összesen 404, koszorúér státusz meghatározása céljából vizsgált páciens került bevonásra (átlagéletkor: 57,5±12,2 év). Dedikált szív CT-szkennerek segítségével natív felvételeket készítettünk, majd három rekonstrukció alapján (FBP, ASIR-CV, MBAF2+ASIR-CV) mértük a CACS-t és teljes kalciumtérfigyeltet. A betegeket CACS alapján kockázati kategóriákba soroltuk és vizsgáltuk a rizikócsoportok közötti reklasszifikációs tendenciát.

Az FBP során 172 páciens esetében a CACS nullának bizonyult, 38 páciens a minimális (1-10), 87 az enyhe (11-100), 57 a közepes (101-400) és 50 a súlyos (400+) rizikó csoportba sorolódott. Az MBAF2+ASIR-CV használata mellett 19/404 (4,7%) páciens, míg az ASIR-CV önálló alkalmazása során további 8 páciens (27/404, 6,7%) került átsorolásra alacsonyabb kategóriába. A teljes kalciumtérfigyeltet FBP-vel 7,0 (0,0-133,25) mm<sup>3</sup>, ASIR-CV alkalmazásával 4,0 (0,0-103,5) mm<sup>3</sup>, MBAF2+ASIR-CV-vel pedig 5,0 (0,0-118,5) mm<sup>3</sup> volt (minden összehasonlásban p<0,001).

Az FBP mérésekhez képest mind az ASIR-CV, mind az ASIR-CV+MBAF2 együttes alkalmazása alulbecsülte a CACS-t és a kalciumtérfigyeltet. Az ASIR-CV+MBAF2 kombinációja során alacsonyabb volt a reklasszifikálódott betegek aránya, mint az ASIR-CV önálló alkalmazása mellett. A szív CT vizsgálatok számának növekedésével előtérbe kerülhet a kedvezőbb sugárterheléssel járó korszerű algoritmusok alkalmazása, azonban méréseink során figyelembe kell vennünk a CACS eredményekre gyakorolt hatásukat.

## Effect of novel iterative reconstruction algorithms on coronary calcium score: Our Results on a dedicated cardiac CT scanner

Zsófia Jokkel<sup>1</sup>, Milán Vecsey-Nagy<sup>2</sup>, Ádám Levente Jermendy<sup>1</sup>, Martin Nagy<sup>3</sup>, Melinda Boussoussou<sup>2</sup>, Borbála Vattay<sup>2</sup>, Márton Kolossváry<sup>4</sup>, Csaba Csobay-Nóvák<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Bálint Szilveszter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>2</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>4</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** coronary atherosclerosis, coronary artery calcium score, iterative reconstruction, cardiovascular risk  
Filtered back-projection reconstruction (FBP) is the gold-standard method for determining the coronary artery calcium score (CACS), however over the years, several advanced noise-reducing image reconstruction algorithms have emerged that can result in lower radiation exposure during examinations.

The aim of our study was to investigate the impact of vendor specific adaptive statistical iterative reconstruction (ASIR-CV) and model-based adaptive filtering (MBAF2) algorithms on CACS values compared to FBP measurements on a dedicated cardiac CT scanner.

We analyzed the data of 404 patients (mean age 57.5±12.2 years) who underwent clinically indicated coronary CT angiography. Native images were acquired using a dedicated cardiac CT scanner and CACS and total calcium volume were measured on three reconstructions (FBP, ASIR-CV, MBAF2+ASIR-CV). Patients were categorized into risk groups according to CACS and we analyzed the reclassification trend between risk groups.

During FBP, 172 patients were classified as having zero CACS, 38 patients were classified into minimal risk (1-10), 87 to mild risk (11-100), 57 to moderate risk (101-400) and 50 to severe risk (400+) groups. When MBAF2+ASIR-CV was used, 19/404 (4.7%) patients were reclassified to a lower category, meanwhile when ASIR-CV was used alone, another 8 patients (27/404, 6.7%) were reclassified to a lower risk group. The total calcium volume was 7.0 (0.0-133.25) mm<sup>3</sup> with FBP, 4.0 (0.0-103.5) mm<sup>3</sup> with ASIR-CV and 5.0 (0.0-118.5) mm<sup>3</sup> with MBAF2+ASIR-CV (all comparisons p<0.001).

Compared to the FBP measurements, both ASIR-CV and ASIR-CV+MBAF2 underestimated CACS and calcium volume. The combination of ASIR-CV+MBAF2 resulted in a lower rate of reclassification than with ASIR-CV alone. With the increase in the number of cardiac CT scans, advanced algorithms with more favourable radiation exposure should be considered for clinical application, however their impact on CACS values should be considered during our measurements.

## Dinamikus miokardiális perfúziós koronária CT vizsgálat az esteleges kíséző koronária betegség megítélésére krónikus kritikus alsó végtag iszkémiában szenvedő betegeknél – egy „pilot” vizsgálát

Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Vattay Borbála<sup>2</sup>, Boussoussou Melinda<sup>2</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>2</sup>, Borzsák Sarolta<sup>2</sup>, Deák Mónika<sup>3</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiovaszkuláris Képkalkító Kutatócsoport, Képkalkító Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>3</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

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

**Kulcsszavak:** koronária CTA, perifériás érbetegség, CTMPI

**Bevezetés:** Az alsó végtagi artériás érbetegség (LEAD) illetve krónikus kritikus végtagot veszélyeztető iszkémia (CLTI) esetén magas a kíséző koronária betegség (CAD) kockázata. CAD szűrése az ilyen betegeknél hasznos lehet, hiszen a morbiditás és mortalitás főként kardiális eredetű. Non-invazív kivizsgálás koronária CTA-val, illetve terheléses képkalkító vizsgálattal történhet. A dinamikus miokardiális perfúziós koronária CTA (CTMPI), amely kombinálja az anatómiai képkalkítást az iszkémia provokációval, hasznos diagnosztikai eszköz lehet ezen magas rizikójú betegcsoportban.

**Betegek és módszerek:** 2019. 01. 01 és 2021. 01. 01 között 18 beteget vontunk be vizsgálatunkba (12 férfi, 6 nő, átlag életkor 62,9±8,9) akik CLTI miatt érkeztek osztályunkra perkután perifériás intervenció céljából és akiknél CAD irányában korábban kardiológiai kivizsgálás nem történt. Koronária CTA vizsgálatot végeztünk, amelyet ha a „Ca score” 400-nál magasabbnak bizonyult regadenozin hatásban dinamikus miokardiális perfúziós CT vizsgálattal egészítettünk ki. Koronarográfia (CAG), FFR és perkután koronária intervenció (PCI) történt szükség szerint az indikációknak megfelelően.

**Eredmények:** Az „Ca-score” átlaga 1268±1349 volt. A bevont betegek 78,8%-ánál (18-ból 14 beteg) a „Ca-score” 400-nál magasabbnak bizonyult így CTA után CTMPI is készült. Összeségében a betegek 75%-ban volt CAG indikált. 4-ből 3 esetben CTA vetette fel súlyos koronária szűkület lehetőségét, míg 14-ből 12 esetben CTMPI-vel volt iszkémia provokálható. 14-ből 2 beteg esetén aktív onkológiai betegség miatt nem került sor CAG-ra. 12-ből 10 esetben CAG és FFR mérés alapján a PCI történt.

**Eredmények:** A CLTI magas „Ca-score”-ral, revaszkularizációt igénylő CAD magas kockázatával jár együtt. CTA CTMPI-vel kombinálva alkalmas lehet nemcsak CAD szűrésre, hanem hemodinamikailag jelentős koronária betegség azonosítására is ebben a magas kockázatú betegcsoportban.

## Dynamic CT myocardial perfusion imaging for the assessment of concomitant coronary artery disease in patients with chronic-limb threatening ischaemia: A pilot study

Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Borbála Vattay<sup>2</sup>, Melinda Boussoussou<sup>2</sup>, Milán Vecsey-Nagy<sup>2</sup>, Sarolta Borzsák<sup>2</sup>, Mónika Deák<sup>3</sup>, Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>2</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Bálint Szilveszter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** coronary CTA, peripheral artery disease, CTMPI

**Introduction:** Lower extremity artery disease (LEAD) and its end stage chronic-limb threatening ischaemia (CLTI) is associated with a high risk of concomitant coronary artery disease (CAD). Screening for CAD in these patients may be useful for risk stratification, as morbidity and mortality remain to be mainly cardiac. Non-invasive screening can be performed by stress testing or coronary CTA. Dynamic CT myocardial perfusion imaging (CTMPI) combining anatomical information with functional assessment may prove to be an ideal diagnostic tool in this high-risk population.

**Patients and methods:** Between 2019. 01. 01 and 2021. 01. 01 we enrolled 18 patients without known CAD in the current study (12 male, 6 female, age 62,9±8,9) presenting for percutaneous lower limb intervention because of CLTI at our institute. Coronary CTA and in the case of a calcium score higher than 400 regadenosin induced dynamic CTMPI was performed. Coronary angiography (CAG), invasive functional flow reserve (FFR) measurement and percutaneous coronary intervention (PCI) were performed as indicated.

**Results:** Average Ca score was 1268±1349. 14 of the 18 patients (78.8%) had a calcium score higher than 400 and proceeded to CTMPI after CTA. CAG was indicated in 14 of 18 patients (75%), in 3 of 4 patients based on coronary CTA results (intermediate/high degree diametric stenosis) and in 11 of 14 patients based on CTA and CTMPI results (diametric stenosis and inducible ischaemia). 2 of the 14 patients dropped out of the study before CAG due to newly discovered oncological disease. CAG and FFR coincided with positive CTA/CTMPI results in 10 of 12 cases and PCI was performed.

**Conclusion:** CLTI is associated with high coronary calcium score and high risk of CAD requiring revascularisation. Coronary CTA combined with dynamic CTMPI is a promising non-invasive diagnostic method not only for screening but also for the identification of hemodynamically significant coronary disease in this high-risk patient population.

## Silent cerebriális ischaemia előfordulásának vizsgálata nagyon nagy energiájú, rövid időtartamú tüdővéna izolációt követően

Boga Márton<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Salló Zoltán<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>4</sup>, Orbán Gábor<sup>3</sup>, Tóth Patrik<sup>4</sup>, Jokkel Zsófia<sup>2</sup>, Csöre Judit<sup>5</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>3</sup>

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

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

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkító Diagnosztikai Részleg, Képkalkító Diagnosztika, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció abláció, PVI, vHPSD, silent cerebriális ischaemia

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) kezelésének leghatékonyabb módszere a pulmonális véna izoláció (PVI). Az egyik legújabb technológia a nagyon nagy energiájú, rövid időtartamú (vHPSD) abláció (90W, 4 sec). A vHPSD alkalmazásának biztonságosságáról nem áll rendelkezésre elegendő adat. A thromboemboliás szövődmények tekintetében az adott ablációs technológiát jól jellemzi az MR-rel azonosítható silent cerebriális ischaemia (SCI) előfordulása. Az első publikációk az SCI nagyobb valószínűségét (24-26%) mutatták a vHPSD esetén (24-26%; Halbfass 2021, Müller 2022), mint amit korábban az alacsony energiájú ablációnál leírtak (9,3%; Schmidt 2018). Ezen vizsgálatok kevés beteget (21-23) vontak be, és nem közölték az ACT (activated clotting time) értéket, amelynek megfelelő szintje kulcsfontosságú a cerebriális léziók megelőzésében.

**Célkitűzés:** A silent cerebriális ischaemia előfordulását vizsgáltuk QDOT Micro katéterrel, 90W-tal végzett PVI-t követően.

**Módszer:** A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán PF miatt 90W-os katéterabláción átesett betegeket vizsgáltuk. A beavatkozás után (24 órán belül) a betegek koponya MR-vizsgálatra kerültek, SCI kimutatása céljából.

**Eredmények:** A vizsgálatba 42 PVI-on átesett beteget vontunk be. A beavatkozás időtartama 61,5±17 perc, az átlagos bal pitvari idő 43±13 perc volt. SCI összesen 4 (9,52%) betegnél fordult elő. Nem volt szignifikáns különbség az SCI-vel szövődött és attól mentes beavatkozások között a beavatkozás időtartama (56,8 vs. 62,1 perc; p=0,56), a bal pitvari idő (44,3 vs. 43,1 perc; p=0,87), az RF idő (263,3 vs. 292,6 sec; p=0,58) és az ACT szint (351,25 vs. 323,5 sec; p=0,352) tekintetében sem.

**Következtetések:** A 90W-os katéterabláció, közepes elemszámú vizsgálatunk alapján, a korábban alacsony energia mellett leírtakhoz hasonló mértékben szövődött SCI kialakulásával. A vHPSD-nél korábban leírt magas SCI arány (24-26%) legvalószínűbb okai a hosszú bal pitvari idő és a nem megfelelően monitorozott ACT szint lehetett.

## Investigation of the incidence of silent cerebral ischemia after very high-power, short-duration pulmonary vein isolation

Márton Boga<sup>1</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>2</sup>, Zoltán Salló<sup>3</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>4</sup>, Gábor Orbán<sup>3</sup>, Patrik Tóth<sup>4</sup>, Zsófia Jokkel<sup>2</sup>, Judit Csöre<sup>5</sup>, László Gellér<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Nándor Szegedi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation ablation, PVI, vHPSD, silent cerebriális ischaemia

**Introduction:** The most effective treatment of atrial fibrillation (AF) is pulmonary vein isolation (PVI). One of the new technologies is very high power, short duration (vHPSD) ablation (90W, 4 sec). There is insufficient data on the safety of vHPSD. Regarding thromboembolic complications, the given ablation technology is well characterized by the occurrence of silent cerebral ischemia (SCI) identified by MRI. The first publications showed a higher probability of SCI (24-26%) with vHPSD (Halbfass 2021, Müller 2022) than previously described for low-energy ablation (9.3%; Schmidt 2018). These studies included few patients (21-23) and did not report the ACT (activated clotting time) value, the appropriate level of which is crucial for the prevention of cerebral lesions. **Objective:** We investigated the incidence of silent cerebral ischemia after PVI performed with QDOT Micro catheter at 90W.

**Methods:** We examined patients who underwent 90W catheter ablation due to AF at the Városmajor Heart and Vascular Centre. After the intervention (within 24 hours), the patients underwent cranial MRI to detect SCI.

**Results:** 42 patients who underwent PVI were included in the study. The average duration of the intervention was 61.5±17 minutes, the average left atrial time was 43±13 minutes. SCI occurred in a total of 4 (9.52%) patients. There was no significant difference between interventions with and without SCI in the duration of the intervention (56.8 vs. 62.1 minutes; P=0.56), left atrial time (44.3 vs. 43.1 minutes; P=0.87), RF time (263.3 vs. 292.6 sec; P=0.58) nor the ACT level (351.25 vs. 323.5 sec; P=0.352).

**Conclusions:** With the use of 90W, SCI occurred to a similar extent as described previously with low energy ablation. The most likely reasons for the high SCI rate (24-26%) previously described with vHPSD are probably long left atrial time and inadequately monitored ACT levels.



## Új, kontrasztanyag nélküli szív MR-szekvencia alkalmazása a pitvarfibrilláló betegek elektromos kardioverziója vagy ablációja előtt

Orbán Gábor<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>4</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Boga Márton<sup>5</sup>, Gellér László<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvaszív Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, bal pitvari thrombus, szív MR, BOOST szekvencia

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) talaján kialakuló embólia leggyakoribb oka a bal pitvari fülcske (LAA) thrombus. Az LAA thrombus kizárásának standard módszerre a transoesophagealis echocardiographia (TEE). Azt vizsgáltuk, hogy az új, kontrasztanyagot nem igénylő MR-szekvencia (BOOST) milyen hatékonyan képes kimutatni az LAA thrombust a TEE-hez viszonyítva, és hogy milyenek a betegek tapasztalatai a két modalitással. Célunk volt még összemérni a BOOST szekvencia hasznosságát a rádiófrekvenciás katéterabláció (RFCA) tervezésében a bal pitvari kontrasztanyag sziv CT-vel.

**Módszer:** Az elektromos kardioverzióra vagy RFCA-ra előjegyzett betegek a beavatkozás előtt TEE- és szív MR vizsgálatokon estek át. A betegtapasztalatokat kérdőívvel értékeltük. Az RFCA betegeknél ezen felül bal pitvari kontrasztos CT-t is végeztünk. Ekkor a műtétet végző orvosok szubjektíven értékelték a CT és szív MR felvételek minőségét egy 1-10-es skálán (1=legrosszabb, 10=legjobb), és nyilatkoztak az MR hasznosságáról az RFCA tervezésében.

**Eredmény:** A vizsgálatba 71 beteget vontunk be. Az LAA thrombus 94%-ban a TEE és a BOOST szív MR-szekvencia is kizárta, míg 1 betegnél mindkét modalitás kimutatta azt. Egy beteg esetében a TEE bizonytalan volt, de a szív MR kizárta a thrombust. Két betegnél a szív MR nem tudta kizárni a thrombus jelenlétét, azonban közülük 1 esetben a TEE is bizonytalan volt. A TEE során 67%, az MR során a betegek 2%-a számolt be fájdalomról ( $p < 0,0001$ ). A bal pitvari kontrasztos CT minősége jobb volt a BOOST képminőségéhez képest (8 [7-9] vs. 6 [5-7],  $p < 0,0001$ ). Mégis, a szív MR-felvételek az esetek 91%-ában használhatók voltak az abláció tervezéséhez.

**Következtetés:** Az új BOOST szív MR-szekvencia megfelelő képminőséggel rendelkezik az RFCA tervezéséhez. A szekvencia hasznos lehet a nagyobb LAA thrombusok kizárására, azonban a kisebb thrombusok detektálását illetően további vizsgálatokra van szükség. A betegek többsége a szív MR-t választaná egy újabb vizsgálat esetén.

## Use of a new non-contrast-enhanced BOOST cardiac MR sequence before electrical cardioversion or ablation of atrial fibrillation – A pilot study

Gábor Orbán<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>3</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>4</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Márton Boga<sup>5</sup>, László Gellér<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, left atrial thrombus, cardiac magnetic resonance imaging, BOOST sequence

**Introduction:** Left atrial appendage (LAA) thrombus is the most common source of embolization in atrial fibrillation (AF). Transesophageal echocardiography (TEE) is the standard method for LAA thrombus exclusion. We aimed to compare the efficacy of a new non-contrast-enhanced cardiac MR (CMR) sequence (BOOST) with TEE for LAA thrombus detection and to evaluate the usefulness of BOOST images for planning radiofrequency catheter ablation (RFCA) compared to left atrial (LA) contrast-enhanced computed tomography (CT). We also attempted to assess the patients' subjective experiences with TEE and CMR.

**Methods:** Patients with AF undergoing either electrical cardioversion or RFCA were enrolled. Participants underwent pre-procedural TEE and CMR scans. Patient experiences with TEE and CMR were assessed using a questionnaire. Patients scheduled for RFCA also had pre-procedural LA contrast-enhanced CT. In such cases, the operating physicians subjectively defined the quality of the CT and CMR scan on a scale of 1-10 (1=worst, 10=best) and commented on the usefulness of CMR in RFCA planning.

**Results:** Seventy-one patients were enrolled. In 94%, both TEE and CMR excluded, and in 1 patient, both modalities reported the presence of LAA thrombus. In 1 patient, TEE was inconclusive, but CMR excluded LAA thrombus. In 2 patients, CMR could not exclude the presence of thrombus, but in 1 of those cases, TEE was also inconclusive. During TEE, 67%, during CMR, only 2% of patients reported pain ( $P < 0.0001$ ). The image quality of the LA CT scans was better compared with the CMR (8 [7-9] vs. 6 [5-7],  $P < 0.0001$ ). Still, the CMR images were useful for procedural planning in 91% of cases.

**Conclusions:** The new CMR BOOST sequence provides appropriate image quality for ablation planning. The sequence might be useful for excluding larger LAA thrombi; however, its accuracy in detecting smaller thrombi is limited. Most patients preferred CMR over TEE in this indication.

## Pitvarfibrilláció és szívelégtelenség társulása ugyanazon betegben: a kialakulás sorrendje prediktív a túlélésre

Papp Tímea<sup>1</sup>, Kiss Zoltán<sup>2</sup>, Rokszi György<sup>3</sup>,  
Fábián Ibolya<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceeni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, II. sz. Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai, Diabetológiai Centrum, Nephrológia, Pécs

<sup>3</sup>RxTarget Ltd., Szolnok

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, szívelégtelenség, való élet vizsgálat, mortalitás

**Háttér és célkitűzés:** A pitvarfibrilláció (PF) és a szívelégtelenség (SzE) gyakran társulnak ugyanazon betegben magas prevalenciájuknak, illetve a patomechanizmus átfedő elemeinek köszönhetően. A két kórkép sorrendisége (PF→SzE; SzE→PF; egyidejű fennállás), a második kórkép megjelenéséig eltelt idő, valamint a különböző időbeli sorrendiséghez társuló prognózis kevéssé vizsgált terület. Jelen munkánkban a SzE és PF ugyanazon betegben történő megjelenési sorrendjének jellemzőit és a különböző szekvenciák túlélésre gyakorolt hatását vizsgáltuk a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) adatbázisa alapján.

**Módszerek:** A NEAK adatbázisában olyan járó-, vagy fekvőbetegként megjelenő betegeket azonosítottunk, akik legalább 2 PF és 2 SzE BNO kóddal rendelkeztek 2015–2021 között. A kórképek megjelenésének sorrendjét és a második betegség megjelenéséig eltelt időt rögzítettük. Vizsgáltuk az átlagos túlélést a PF→SzE; SzE→PF; PF és SzE egyidejű diagnózisa esetén.

**Eredmények:** 109 075 beteg felelt a bevonási kritériumoknak. PF-et követő SzE (29 937 beteg) átlagosan 6 hónap múlva, SzE-t követően PF (38 171) átlagosan 10 hónap múlva alakult ki. A két kórkép egyidejűleg került felfedezésre 40 967 esetben. A túlélést szignifikánsan befolyásolta a betegségek megjelenésének sorrendje. Az átlagos túlélési idő 46 hónap volt a PF→SzE csoportban, 38 hónap a SzE→PF csoportban és 21 hónap a két kórkép egyidejű diagnózisa esetén. A PF→SzE csoport a SzE→PF csoporthoz viszonyítva 5%-os (HR=0,95; 95% CI: 0,93–0,97 p<0,0001), az egyidejű csoporthoz képest 16%-os túlélési előnyt mutatott (HR=0,84; 95% CI: 0,82–0,85, p<0,0001). A SzE→PF betegcsoport túlélése 12%-kal volt kedvezőbb, mint az egyidőben felismert betegeké (HR=0,88; 95% CI: 0,86–0,90, p<0,0001).

**Következtetés:** PF fennállása mellett SzE megjelenése rövidebb időn belül várható, mint PF kialakulása meglévő szívelégteleneken. Legjobb túlélés a PF→SzE scenario esetén, legrosszabb a két kórkép egyidőben történt felismerésekor várható.

## Atrial fibrillation and heart failure in the same patient: Survival is predicted by the order of presentation

Tímea Papp<sup>1</sup>, Zoltán Kiss<sup>2</sup>, György Rokszi<sup>3</sup>,  
Ibolya Fábián<sup>3</sup>, Zoltán Csanádi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, 2<sup>nd</sup> Department of Medicine and Nephrological Center, Nephrology, Pécs

<sup>3</sup>RxTarget Ltd., Szolnok

**Keywords:** atrial fibrillation, heart failure, real-world evidence, mortality risk

**Background:** Atrial fibrillation (AF) and heart failure (HF) often coexist due to the high prevalence of both as well as due to many elements of the mechanism they share. The incidence of the different sequence scenarios (AF→HF; HF→AF; simultaneous), the time delay the two entities follow each other with and the outcome related to the different orders have not been studied. Herein, we report on our real-world results from a nation-wide registry.

**Methods:** The Hungarian National Health Insurance Fund (NHIF) database was searched between 2015 and 2021 to identify patients with at least 2 occurrences of ICD codes both for AF and for HF either as an out- or inpatient. The order the two entities followed each other and the time delay in between were registered. Median survival rates were calculated when HF followed AF, AF followed HF, and AF and HF were diagnosed simultaneously.

**Results:** 109 075 patients were enrolled in the study. AF was diagnosed first followed by HF after 6 months (29 937 patients), while HF was diagnosed first followed by AF after 10 months (38 171 patients). The 2 entities were diagnosed at the same time in 40 967 patients. The median survival was 46 months in the AF before HF, 38 months in the HF before AF, and 21 months in the simultaneous group. The survival with the AF→HF sequence was 5% higher as compared with the HF→AF (HR=0.95; 95% CI: 0.93–0.97 P<0.0001) and 16% higher as compared with the simultaneous (HR=0.84; 95% CI: 0.82–0.85, P<0.0001) scenario. The HF→AF sequence was 12% higher (HR=0.88; 95% CI: 0.86–0.90, P<0.0001) as compared with the simultaneous presentation cohort.

**Conclusion:** Based on our study, HF occurred significantly earlier after the diagnosis of AF than vice-versa. Patients diagnosed with AF and HF simultaneously had the worst prognosis, while the HF→AF sequence was associated with the most favorable outcome. These data should have implications for the intensification of monitoring as well as therapy in the different scenarios.

## Magas energiával végzett tüdővéna izoláció: hosszútávú adatok

Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>2</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Ábrahám Pál<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** *high-power short-duration, very high-power short-duration, tüdővéna izoláció, pitvarfibrilláció, first-pass izoláció*

**Bevezetés:** A tüdővéna izoláció (PVI) során high-power short-duration (HPSD) rádiófrekvenciás (RF) ablációs technika alkalmazásával a léziók létrehozása jelentősen felgyorsult. Célunk a HPSD és a very high-power short-duration (vHPSD) ablációs technikák által végzett PVI procedúra jellemzőinek és first-pass izolációs (FPI) rátájának összehasonlítása a low-power long-duration (LPLD) ablációs technikával.

**Módszerek:** 156 pitvarfibrilláló beteg került bevonásra. Az energiabeállítás 30, 50 és 90 W volt az LPLD, HPSD és vHPSD csoportban.

**Eredmények:** A procedúra idő 85 (75-101) perc, 79 (65-91) perc, illetve 70 (53-83) perc volt az LPLD, HPSD és vHPSD csoportban ( $p<0,0001$ ). A bal pitvari (LA) idő is szignifikánsan csökkent a rádiófrekvenciás energia növelésével (61 [55-70] perc, 53 [41-56] perc és 45 [34-52] perc az LPLD, HPSD, illetve vHPSD csoportokban,  $p<0,0001$ ). A teljes RF ablációs idő 1567 (1366-1761) sec, 1398 (1021-1711) sec és 336 (247-386) sec volt az LPLD, HPSD és vHPSD csoportban ( $p<0,0001$ ). A kétoldali FPI 57%, 78% és 80% volt az LPLD, HPSD és vHPSD csoportban ( $p=0,0097$ ). A bal oldalon az LPLD csoportban 66%-ban, a HPSD-ben 92%-ban, a vHPSD ablációs csoportban pedig 85%-ban értünk el FPI-t ( $p=0,0015$ ). A jobb oldali FPI az LPLD esetén 72%, HPSD esetén 88%, a vHPSD ablációs csoport esetén pedig 88%-nak bizonyult ( $p=0,0188$ ). Az univariáns analízis alapján a HPSD és a vHPSD ablációs technikák alkalmazása növelte a FPI rátát. Az utánkötés során az aritmia rekurrencia a magas energiájú ablációk során szignifikánsan csökkent.

**Következtetés:** Prospektív, megfigyeléses kohorsz vizsgálatunk során a HPSD és a vHPSD RF ablációs technika hatékony, alkalmazásával jelentősen csökken a procedúra idő, az RF idő, és magasabb FPI-ráta érhető el a konvencionális LPLD ablációs technikához képest. A hosszútávú utánkötés során az aritmia mentes túlélés szignifikánsan javította a magas energiájú abláció. Mind a HPSD mind a vHPSD ablációs technika alkalmazása biztonságosnak bizonyult.

## High-power pulmonary vein isolation: Long-term Results

Zoltán Salló<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>2</sup>, Gábor Orbán<sup>1</sup>, Katalin Piros<sup>1</sup>, Szilvia Herczeg<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>, Pál Ábrahám<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *high-power short-duration, very high-power short-duration, ablation, pulmonary vein isolation, atrial fibrillation, first-pass isolation*

**Introduction:** High-power short-duration (HPSD) radiofrequency ablation has been proposed as a method for producing rapid and effective lesions for pulmonary vein isolation. We aimed to evaluate the procedural characteristics and the first-pass isolation (FPI) rate of HPSD and very high-power short-duration (vHPSD) ablation compared to low-power long-duration (LPLD) ablation technique.

**Methods:** 156 patients with atrial fibrillation (AF) were enrolled. The energy setting was 30 W, 50 W, and 90 W in the LPLD, HPSD, and vHPSD groups, respectively.

**Results:** The procedure time was 85 (75-101) min, 79 (65-91) min, and 70 (53-83) min in the LPLD, HPSD, and vHPSD groups, respectively ( $P<0.0001$ ). Left atrial (LA) dwelling times were also decreased significantly with the increase of RF energy (61 [55-70] min, 53 [41-56] min, and 45 [34-52] min, in the LPLD, HPSD, and vHPSD groups, respectively,  $P<0.0001$ ). The total RF ablation time was 1567 (1366-1761) sec, 1398 (1021-1711) sec, and 336 (247-386) sec in the LPLD, HPSD, and vHPSD group, respectively ( $P<0.0001$ ). The bilateral FPI rate was 57%, 78%, and 80% in the LPLD, HPSD, and vHPSD groups, respectively ( $P=0.0097$ ). On the left side, FPI was achieved in 66% in the LPLD, 92% in the HPSD, and 85% in the vHPSD ablation group ( $P=0.0015$ ). FPI on the right side was achieved in 72% in the LPLD, 88% in the HPSD, and 88% in the vHPSD ablation group ( $P=0.0188$ ). The univariate analysis revealed that the use of HPSD and vHPSD ablation techniques were associated with a higher probability of FPI. The long-term arrhythmia-free survival was increased with the higher energy settings.

**Conclusion:** Our prospective, observational cohort study showed that both HPSD and vHPSD RF ablation is effective, as it shortens procedure time and RF time and results in a higher rate of FPI compared to LPLD ablation. Long-term arrhythmia-free survival was higher in the high-power ablation groups. No safety concerns were raised for HPSD or vHPSD ablation.

## A magas és nagyon magas energiájú pulmonális véna izoláció hosszú távú tartósságának összehasonlítása, ismételt elektrofiziológiai vizsgálat: a HPSD remap study

Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>2</sup>, Oszthimer István<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Boussoussou Melinda<sup>3</sup>, Orbán Gábor<sup>1</sup>, Boga Márton<sup>4</sup>, Ferencz Arnold-Béla<sup>1</sup>, Komlósi Ferenc<sup>1</sup>, Tóth Patrik<sup>2</sup>, Peller Péter<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Gergely László<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, abláció, tartósság, magas energia

**Háttér:** A magas energiájú pulmonális véna izoláció (PVI) magas hatékonyságú és biztonságos beavatkozás. A közelmúltban bevezették, nagyon magas energiájú abláció kezdeni eredményei azonban elmaradtak a várakozásoktól.

**Célkitűzés:** A 90 W-tal és 50 W-tal végzett PVI hosszú távú tartósságának összehasonlítása, prospektív, randomizált vizsgálat keretében.

**Módszerek:** A pácienseket 1:1 arányban randomizáltuk 90 W, illetve 50 W energiával végzett PVI-ra. Az index beavatkozás végén, 20 perc várakozást követően igazoltuk az entrance és exit blokk elérését. Három hónappal később a páciensek tünetmentes esetben is átesett egy invazív bal pitvari elektrofiziológiai vizsgálaton, mely során PV-k izolált vagy rekonnectált voltát vizsgáltuk.

**Eredmények:** 40 páciént vizsgáltunk a vizsgálatba (20-20 mindkét ágon). Életkoruk 65±8 év, 18 nő. A leggyakoribb társbetegség a hypertonia (n=32) és a diabetes mellitus (n=14) volt. A beavatkozás időtartama (75 min vs. 84 min, p=0,02), a bal pitvari idő (63 min vs. 71 min, p=0,01), és a radiofrekvenciás idő (335 sec vs. 1035 sec, p<0,0001) szignifikánsan rövidebb volt 90 W használata esetén, mint 50 W-nál. Ugyanakkor, a radiofrekvenciás applikációk száma magasabb volt 90W esetén (85 vs. 70, p=0,01). Nem volt különbség a first-pass izolációs rátában (80% vs. 85%, p=1,0), sem pedig az akut rekonnectiók arányában (5% vs. 15%, p=0,6) a 90 W és 50 W között. Az ismételt elektrofiziológiai vizsgálat során PV rekonnectiót 4, illetve 7 páciens esetében láttunk a 90 W-tal és 50 W-tal kezelt csoportban (p=0,5). Továbbá, a PV-k 92%-a volt izolált a 90 W-os csoportban, míg 88%-a volt izolált az 50 W-os csoportban (p=0,4). Szövődmény nem fordult elő.

**Következtetések:** Mind a 90 W-tal, mind az 50 W-tal végzett abláció során hasonlóan magas arányban érhető el a tartós PV izoláció. A beavatkozás időtartama, a bal pitvari idő, és a radiofrekvenciás idő ugyanakkor szignifikánsan rövidebb a 90 W energia használata esetén (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05459831).

## Long-term durability of high and very high power short duration pulmonary vein isolation assessed by invasive remapping: The HPSD remap study

Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>2</sup>, István Oszthimer<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Melinda Boussoussou<sup>3</sup>, Gábor Orbán<sup>1</sup>, Márton Boga<sup>4</sup>, Arnold-Béla Ferencz<sup>1</sup>, Ferenc Komlósi<sup>1</sup>, Patrik Tóth<sup>2</sup>, Péter Peller<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, László Gergely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, ablation, durability, high power

**Background:** The high power short duration pulmonary vein isolation (PVI) has shown impressive efficacy and safety profile. Recently, the very high power short duration ablation has been introduced, but initial efficacy results were discouraging.

**Purpose:** The goal of this study was to compare the long-term durability of PVI performed with a 90 W vs. 50 W power setting.

**Methods:** Patients were randomized in a 1:1 fashion to undergo PVI either with 90 W or 50 W power. At the index procedure, PVI was demonstrated by entrance and exit block after a 20-minute waiting period. All patients underwent a protocol-mandated repeat electrophysiology study after 3 months, regardless of symptoms.

**Results:** We included 40 patients in the study (20-20 on each treatment arm). Age was 65±8 years, 18 were females. The most frequent comorbidities were hypertension (n=32) and diabetes (n=14). Procedure time (75 min vs. 84 min, P=0.02), left atrial dwelling time (63 min vs. 71 min, P=0.01), and radiofrequency time (335 sec vs. 1035 sec, p<0.0001) were shorter in procedures performed with 90 W compared to 50 W. On the other hand, the number of radiofrequency applications was higher in the case of 90 W compared to 50 W (85 vs. 70, P=0.01). There was no difference in the first-pass isolation rate (80% vs. 85%, P=1.0) and in the acute reconnection rate (5% vs. 15%, P=0.6) between the 90 W and 50 W power settings. During the repeat electrophysiology study, PV reconnection was seen in 4 and 7 patients in the 90 W and 50 W groups, respectively (P=0.5). The durable isolation on a per vein basis was 92% in the 90 W group and 88% in the 50 W group (P=0.4). No complications occurred.

**Conclusions:** A similarly high rate of durable PVI can be achieved with 90 W and 50 W power settings. Procedure time, left atrial dwelling time, and radiofrequency time is shorter with a 90 W power setting compared to 50 W. (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05459831).



## Korai pulmonális véna izoláció szerepe enyhén csökkent és csökkent ejekeációs frakciójú szívelégtelen betegekben

Tóth Patrik<sup>1</sup>, Arnóth Bence<sup>2</sup>, Komlósi Ferenc<sup>3</sup>, Kazay Ádám<sup>2</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>3</sup>, Salló Zoltán<sup>3</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, szívelégtelenség, abláció, pulmonális véna izoláció

A pitvarfibrilláció (PF) és szívelégtelenség (SZE) gyakran együtt előforduló körképek, amik együttesen magasabb mortalitással járnak. A jelenlegi ajánlások alapján az elsővonalbeli pulmonális véna izoláció (PVI) optimális időzítése nem ismert.

Célunk volt, hogy a korai PVI hatását vizsgáljuk az összmortalitásra és PF rekurrenciaira enyhén csökkent és csökkent ejekeációs frakciójú szívelégtelen betegekben.

A 337 tünetes, paroxizmális (n=120, 35,6%), perzisztens (n=214, 63,5%) vagy hosszú ideje fennálló perzisztens pitvarfibrilláló (n=3, 0,9%), 50% alatti ejekeációs frakciójú (EF) szívelégtelen, 2010 és 2022 között radiofrekvenciás abláción átesett beteg adatait strukturált regiszterbe gyűjtöttük. A korai PVI-t a PF diagnózisától számított 12 hónapon belül elvégzett beavatkozásként definiáltuk. A medián utánkövetési idő 1525 (365-3939) nap, a minimum 365 nap volt. Elsődleges végpont az összmortalitás és a 3 hónapos időablakot követő PF rekurrencia voltak.

A 337 betegből 168 (49,9%) esetben jelentkezett PF rekurrencia és 88 (26,0%) beteg halt meg. A medián életkor 63,5 (56,1-69,9) év volt. Korai PVI-t végeztünk 139 beteg (40,6%) esetében, ebből 36-nak (25,9%) volt PF rekurrenciaja. A medián EF 40% volt a korai PVI csoportban, 38% a későbbiben (p=0,057). A korai abláción átesett betegek hosszabb ideig voltak sinus ritmusban a késői PVI csoporthoz képest (medián 1042,5 [475-1921] nap vs. medián 424 [135-1153] nap). A korai PVI független proktív faktor volt a PF rekurrencia tekintetében (HR: 0,30, p<0,001). A korai ablációnak nem volt mortalitásra kifejtett hatása, azonban akiknél PF rekurrencia lépett fel, az ismételt abláción átesett betegek túlélése szignifikánsan jobb volt (HR: 0,29, p<0,001).

A pulmonális véna izolációval történő korai ritmuskontroll hatékonyabb a késői ablációhoz képest a pitvarfibrilláló szívelégtelen betegek körében. Rekurrencia esetén az ismételt abláción átesett betegek jobb kimenetele alapján az újabb abláció megfontolandó ebben a betegcsoportban.

## Early pulmonary vein isolation in patients with heart failure with reduced and mildly reduced ejection fraction

Patrik Tóth<sup>1</sup>, Bence Arnóth<sup>2</sup>, Ferenc Komlósi<sup>3</sup>, Ádám Kazay<sup>2</sup>, Péter Vámosi<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>3</sup>, Zoltán Salló<sup>3</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, heart failure, pulmonary vein isolation, ablation

Atrial fibrillation (AF) and heart failure (HF) often coexist leading to worse outcomes compared to AF or HF alone. According to the current guidelines, pulmonary vein isolation (PVI) as first-line therapy should be considered, however, the optimal timing of the procedure is still unknown.

We aimed to investigate the effect of early PVI on all-cause mortality and AF recurrence in patients with HFrEF and HFmrEF.

We analyzed the data of 337 patients with symptomatic paroxysmal (n=120, 35.6%), persistent (n=214, 63.5%) or long-standing persistent (n=3, 0.9%) AF and HF with LVEF <50% who underwent PVI using radiofrequency energy between 2010 and 2022. All the relevant medical data of the patients' were collected in a structured registry. Early PVI was defined as catheter ablation performed within 12 months of AF diagnosis. The median follow-up was 1524.5 (365.0-3939.0) days, the minimum follow-up was 365 days. Our primary endpoints were all-cause mortality and AF recurrence after a 3-months blanking period. Among the 337 patients, 168 (49.9%) experienced AF recurrence and 88 (26.0%) patients died. The median age was 63.5 [56.1-69.9] years. The median LVEF was 40% for early PVI and 38% for deferred PVI (P=0.057). Out of the 139 (40.6%) patients who underwent early PVI, 36 (25.9%) had AF recurrence. Patients who underwent early PVI had longer freedom from recurrence (median 1042.5 [474.8-1921.0] days for early PVI, median 424 [134.5-1153.0] days for deferred PVI). Early PVI was an independent protective factor of AF recurrence (HR:0.30, P<0.001). Early ablation was not associated with mortality benefit. However, among those who experienced AF recurrence, repeated ablation was associated with better survival (HR:0.29, P<0.001).

Our study shows that early rhythm control therapy with catheter ablation is more successful compared to deferred PVI in patients with AF and HF, while a redo-PVI was associated with better survival and should be considered in case of AF recurrence.

## Profilaktikus Impella keringéstámogatás magas rizikójú szívsebészeti műtéteknél

Benke Kálmán<sup>1</sup>, Stengl Roland<sup>1</sup>, Szabó Gábor Balázs<sup>2</sup>, Veres Gábor<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Halle-i Egyetemi Kórház, Szívsebészet, Halle (Saale),

**Kulcsszavak:** mechanikus keringéstámogatás, szívsebészet, szívelégtelenség, Impella

**Bevezetés:** A koronária artéria bypass graft (CABG) műtét a koszorúér betegség standard terápiája. Szövődménye az alacsony perctérfogat szindróma következtében kialakuló posztkardiotómias kardiogén sokk, ami főként a súlyosan csökkent, <30% bal kamrai ejekciós frakciójú (LV-EF) betegeknek alakul ki. Ezen akut állapot során a szív pumpafunkciója jelentősen csökkent, a végszervek hipoperfúziójához, hipoxiához és akár halálhoz vezetve. Célunk a perioperatív Impella pumpa (kisméretű bal kamrai keringéstámogató eszköz) profilaktikus alkalmazásának vizsgálata volt elektív szívűtéten áteső nagy kockázatú betegeknek a posztoperatív kimenetel javításának érdekében.

**Módszerek:** 14 betegünk esett át elektív szívsebészeti beavatkozáson (CABG, aorta- és mitrális billentyűcseré)  $\leq 30\%$ -os LV-EF-val. Az Impella eszközöket (5.0, 5.5) retrográd, az artéria axillarisson keresztül vezetjük a bal kamrába. A kamra tehermentesítését helyettesítő klinikai paraméterekkel és transzözofageális echokardiográfiával követtük. Az LV-EF értékelése és a betegek hemodinamikai stabilitásának elérése után az Impella keringéstámogatás csökkentésre, majd az ágy mellett eltávolításra került. Ezután értékeltük a pre- és posztoperatív eredményeket.

**Eredmények:** A műtét idejében az átlagéletkor 64,2 $\pm$ 2,6 év, az átlag LV-EF 20,7% $\pm$ 1,56% volt. Az Impella keringéstámogatás időtartama 4 (3-7,8) napnak, míg a 30 napos túlélés 92,85%-nak adódott. Akut veseelégtelenség 4 betegnél fordult elő, akik 1,2 $\pm$ 0,7 napig szorultak dialízisre. Mechanikus lélegeztetésre 1,75 (0,9–2,7) napig, inotróp/vazopresszor támogatásra 2 (0,97–7,25) napig volt szükség, a laktát csúcscértéke (24h postop) 3,8 $\pm$ 0,6 mmol/l volt. A posztoperatív LV-EF a preoperatív LV-EF-hoz képest szignifikánsan javult (29,1% $\pm$ 2,6% vs. 20,7% $\pm$ 1,56% [ $p=0,022$ ]).

**Következtetés:** Az Impella készülék biztonságos és ígéretes terápiás megközelítés lehet az LV-EF javítására ezen betegcsoportban, jelentősen csökkentve a posztoperatív szövődmények és a halálozás kockázatát.

## Prophylactic Impella Support in high-risk cardiac surgical cases

Kálmán Benke<sup>1</sup>, Roland Stengl<sup>1</sup>, Gábor Balázs Szabó<sup>2</sup>, Gábor Veres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>2</sup>Department of Cardiac Surgery, University Hospital Halle, Halle (Saale)

**Keywords:** mechanical circulatory support, cardiac surgery, heart failure, Impella

**Background:** Coronary artery bypass grafting (CABG) is the standard therapy for coronary artery disease. Post-cardiotomy cardiogenic shock due to low cardiac output syndrome is postoperative complication of CABG. It mainly affects patients with a severely reduced left ventricular ejection fraction (LV-EF) of  $\leq 30\%$ . In this acute condition the pumping function of the heart is impaired leading to end-organ hypoperfusion, hypoxia, and even death. Our aim was to evaluate the prophylactic use of the perioperative Impella pump (small left ventricular assist device) in high-risk patients undergoing elective cardiac surgery to improve postoperative outcomes.

**Methods:** 14 patients underwent elective cardiac surgery (CABG, aorta- and mitral valve replacement) with a severely reduced LV-EF of  $\leq 30\%$ . Impella support systems (5.0, 5.5) were implanted via retrograde access of the axillary artery into the left ventricle. The unloading was monitored through surrogate clinical parameters and transesophageal echocardiography. Once the LV-EF was assessed and hemodynamic stability in patients was achieved, Impella support was reduced, and bedside removal was performed. Pre- and postoperative outcomes were then evaluated.

**Results:** Mean age at surgery was 64.2 $\pm$ 2.6 years, mean LV-EF was 20.7% $\pm$ 1.56%. Duration of Impella support was 4 (3-7.8) days and the 30-day survival was 92.85%. Acute renal failure occurred in 4 patients who required dialysis for 1.2 $\pm$ 0.7 days. Mechanical ventilation was required for 1.75 (0.9-2.7) days and inotropes/vasopressors for 2 (0.97-7.25) days, the peak lactate level (24h postoperatively) was 3.8 $\pm$ 0.6 mmol/l. Postoperative LV-EF showed a significant improvement compared to the preoperative LV-EF (29.1% $\pm$ 2.6% vs. 20.7% $\pm$ 1.56% ( $P=0.022$ )).

**Conclusion:** The use of the Impella device could be a safe and promising therapeutic approach to improve LV-EF outcomes in this patient group, thus significantly lowering the risks of postoperative complications and mortality.

## Bal és jobb pitvari feature tracking strain analízis sportolóknak és egészséges önkénteseknek

Juhász Vencel<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** feature tracking, strain, szív MR, sportszív

**Bevezetés:** A feature tracking strain mérés lehetővé teszi az összetett mechanikai változások jellemzését a szív ciklus során, a szív MR vizsgálati protokoll idejének megnyújtása nélkül. Vizsgálatunkban a kevésbé vizsgált bal (LA) és jobb pitvari (RA) funkcionális és strain paraméterek komplex elemzését végeztük különböző edzettségi szintű sportolók körében.

**Módszerek:** Hagyományos kamrai volumetriás, funkcionális és pitvari strain analízist végeztünk Intézetünkben 2009 és 2021 között szív MR vizsgálaton résztvevő panaszmentes sportolók natív SSFP mozgófelvételein Medis Suite szoftver segítségével. A sportolókat heti edzőmennyiség alapján négy csoportba soroltuk (<6, 6-10, 11-20, 21+ óra/hét).

**Eredmények:** 510 sportoló képi anyagát elemeztük, melyből 74% kompetitív sportoló (medián életkor 20 év, IQR 16-25, 244 férfi) volt. Kontrollcsoportként 135 egészséges önkéntes szolgált. Mindkét pitvari GLS alacsonyabbnak bizonyult sportolók körében (LA: 41 vs. 43%,  $p=0,02$ ; RA: 32 vs. 41%,  $p<0,0001$ ). A férfi sportolók LA GCS-e és conduit strainje, valamint RA GLS-e, GCS-e és conduit strainje alacsonyabb volt a kontrollokhoz képest ( $p<0,05$ ). A RA booster strain a férfi kontrollcsoportban magasabb volt (10% vs. 13%,  $p<0,0001$ ). A női sportolói csoportban, ezzel szemben csak a jobb pitvari strain paraméterek mutattak alacsonyabb értékeket (RA GLS, GCS, booster és conduit), a bal pitvari strain értékek összemérhetőek voltak a kontrollcsoporttal. Az LA GLS csak a legedzettebb (21+ óra/hét) és legkevesebbet (<6 óra/hét) sportolói csoportok között tért el ( $p=0,0048$ ). Érdekesképp, a bal pitvari végdiasztolés volumen kevésbé korrelált ( $r=0,13$ ) a heti edzőmennyiséggel a bal kamrai végdiasztolés volumenhez ( $r=0,51$ ) képest.

**Következtetés:** A pitvarok sportadaptációja egyedi mintázatot mutat sportolóknak, mely nemenként és terhelési szintenként eltérhet, a jobb pitvar kifejezettebb adaptációt mutathat a bal pitvarnál.

Támogatás: TKP2021-NKTA-46 (NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Left and right atrial feature tracking strain analysis in athletes and healthy volunteers

Vencel Juhász<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>1</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>2</sup>, Csilla Czibalmos<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** feature tracking, strain, cardiac MRI, athletes' heart

**Introduction:** Feature tracking is a method that enables cardiac MRI imagers to assess the mechanical changes of the heart during the heart cycle without prolonging image acquisition time. In this study, we evaluated the relatively omitted left and right atrium's functional and strain parameters in groups of young athletic individuals and healthy volunteers with different training volumes.

**Methods:** We carried out the traditional ventricular volumetric analysis and atrial feature tracking strain measurements on SSFP cine images acquired at the Heart and Vascular Center of Semmelweis University between 2009 and 2021 with Medis Suite software. Athletes were categorized into four groups based on their training volumes (<6, 6-10, 11-20, 21+ hours/week).

**Results:** Of 510 subjects, 74% were highly trained athletes (median age 20 years, IQR 16-25, 244 males). As a control group served 135 young, sedentary volunteers. GLS was proved to be lower in athletes in both LA and RA (41 vs. 43%,  $P=0.02$ , RA: 32 vs. 41%,  $P<0.0001$ ), respectively. In male athletes, LA GCS, conduit strain and RA GLS, GCS and conduit strain were lower compared to controls ( $P<0.05$ ). Right atrial booster strain was higher in male controls than in athletes (10 vs. 13%,  $p<0.0001$ ). On the other hand, in female athletes, only RA strain parameters were lower (GLS, GCS, booster and conduit), and LA values were comparable with controls. Left atrial GLS only differed between the most (21+ hours/week) and least-trained (<6 hours/week) athletic groups ( $P=0.0048$ ). Interestingly, left atrial end-diastolic volume ( $r=0.13$ ) was less correlated to weekly training volume than left ventricular end-diastolic volume ( $r=0.51$ ).

**Conclusion:** The atria's sports adaptation shows an individual pattern in athletes that may be further characterized by sex and training load. The right atrium may show more pronounced changes than the left atrium. Funding: TKP2021-NKTA-46 (NKFIH), K135076 OTKA (NKFIH)

## Klinikai és hemodinamikai kimenetelek összehasonlítása valve-in-valve és natív transzkatéteres aortabillentyű implantáció után átesett betegek között

Molnár Balázs<sup>1</sup>, Bartos Péter Vince<sup>2</sup>, Dékány Gábor<sup>2</sup>, Pintér Tünde<sup>2</sup>, Píróth Zsolt<sup>2</sup>, Ahres Abdelkrim<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** Valve-in-Valve (ViV), transzkatéteres aortabillentyű-implantáció (TAVI), Valve Academic Research Consortium-2 (VARC-2), propensity score illesztés, reziduális átlagos aorta billentyű gradiens (MAVG)

**Bevezetés:** A Valve-in-Valve (ViV) transzkatéteres aortabillentyű implantáció (TAVI) kevésbé invazív kezelés a degenerált bioprotézissel rendelkező betegeknek.

**Célkitűzés:** ViV és natív billentyűbe (NV) történt TAVI beavatkozások összehasonlítása.

**Módszerek:** 2012/22 között 34 öntáguló billentyűvel végzett aorta ViV eljárást elemeztünk. A NV-TAVI csoport kiválasztásához propensity score illesztést végeztünk (1:2 arányban, 19 kritérium szerint) 1206 intervenció tartalmazó adatbázist használva. Klinikai és echocardiográfiás végpontokat, rövid/hosszú távú össz-(ACM) és kardiovaszkuláris (CVM) mortalitást vizsgáltunk. Alcsoport analízist végeztünk a kis bioprotézis (SVG ≤19mm) és nagy bioprotézis csoport (LVG >19 mm) között.

**Eredmények:** A ViV és NV-TAVI klinikai kimenetelei nem különböztek, device success (88,2% vs. 91,1%, p=0,7277), major káros kardiovaszkuláris és cerebrovaszkuláris esemény (5,8% vs. 5,8%, p=1,0000), hemodialízis (5,8% vs. 2,9%, p=0,5990), új pacemaker (2,9% vs. 11,7%, p=0,2655), major vaszkuláris szövődmény (2,9% vs. 1,4%, p=1,0000), élelet veszélyeztető vagy major vérzés (2,9% vs. 1,4%, p=1,0000) és kórházi halálozás (8,8% vs. 5,9%, p=0,5560). Szignifikáns különbség volt az átlagos gradiens (MAVG) mértékében (14,6±8,5 Hgmm vs. 6,4±4,5 Hgmm, p<0,0001), mely 1 év során megmaradt (p=0,0366). Nem különbözött a 12/30 hónapos ACM (11,8% vs. 8,8%, p=0,5880; 23,5% vs. 27,9%, p=0,9480), és CVM (11,8% vs. 7,3%, p=0,4410; 23,5% vs. 16,2%, p=0,2390). SVG-ban tendenciózusan nagyobb MAVG-t rögzítettünk LVG-hez képest (beavatkozás után: 17,2±10,2 Hgmm vs. 11,6±4,7 Hgmm, p=0,1191; 6 hónap: 18,7±10,10 Hgmm vs. 10,6±4,5 Hgmm, p=0,0272; 12 hónap: 16,8±8,8 Hgmm vs. 10,6±4,7 Hgmm, p=0,0502), itt sem különbözött a 12/30 hónapos ACM/CVM (11,1% vs. 12,5%, p=0,8890; 22,2% vs. 25,0%, p=0,7420).

**Következtetések:** A ViV-TAVI hatékony stratégia degenerált aorta bioprotézisek kezelésében, a natív aorta stenosis miatt végzett TAVI-hoz hasonló klinikai kimenetekkel. A magasabb MAVG, különösen SVG esetében, limitáló tényező lehet, de a vizsgált populációkban túlélési hátránnyal nem járt.

## Comparison of clinical and hemodynamic outcomes between patients undergoing valve-in-valve and native transcatheter aortic valve implantation

Balázs Molnár<sup>1</sup>, Péter Vince Bartos<sup>2</sup>, Gábor Dékány<sup>2</sup>, Tünde Pintér<sup>2</sup>, Zsolt Píróth<sup>2</sup>, Abdelkrim Ahres<sup>2</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>2</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** Valve-in-Valve (ViV), transcatheter aortic valve implantation (TAVI), Valve Academic Research Consortium-2 (VARC-2), propensity score matching, residual mean aortic valve gradient (MAVG)

**Introduction:** Valve-in-Valve (ViV) transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is a less invasive approach for patients with degenerated bioprostheses. Objective: To compare TAVI interventions in ViV and native valve (NV).

**Methods:** Between 2012/22 34 aortic ViV interventions with a self-expanding valve were analysed. Propensity score matching (1:2 ratio, 19 criteria) was performed to select the NV-TAVI group using a database of 1206 procedures. Clinical and echocardiographic endpoints, short/long-term all-cause (ACM) and cardiovascular mortality (CVM) were studied. Subgroup analysis was performed between the small bioprosthesis (SVG ≤19mm) and large bioprosthesis group (LVG >19mm).

**Results:** Clinical outcomes of ViV and NV-TAVI were comparable, device success (88.2% vs. 91.1%, p=0.7277), major adverse cardiovascular and cerebrovascular event (5.8% vs. 5.8%, p=1.0000), haemodialysis (5.8% vs. 2.9%, p=0.5990), new pacemaker (2.9% vs. 11.7%, p=0.2655), major vascular complication [2.9% vs. 1.4%, p=1.0000], life-threatening or major bleeding (2.9% vs. 1.4%, p=1.0000) and in-hospital mortality (8.8% vs. 5.9%, p=0.5560). There was a significant difference in the mean residual gradient (MAVG) (14.6±8.5 Hgmm vs. 6.4±4.5 Hgmm, p<0.0001), which was maintained at 1 year (p=0.0366). There was no difference in 12/30 month ACM (11.8% vs. 8.8%, p=0.5880; 23.5% vs. 27.9%, p=0.9480), and CVM (11.8% vs. 7.3%, p=0.4410; 23.5% vs. 16.2%, p=0.2390). SVG tended to have a higher MAVG compared to LVG (post-intervention: 17.2±10.2 mmHg vs. 11.6±4.7 mmHg, p=0.1191; 6 months: 18.7±10.10 mmHg vs. 10.6±4.5 mmHg, p=0.0272; 12 months: 16.8±8.8 mmHg vs. 10.6 ±4.7 mmHg, p=0.0502), but not different from 12/30 months ACM/CVM (11.1% vs. 12.5%, p=0.8890; 22.2% vs. 25.0%, p=0.7420).

**Conclusions:** ViV-TAVI for degenerated bioprosthesis appears an effective strategy with comparable clinical outcomes than in patients who underwent TAVI in native aortic stenosis. Higher MAVG, especially for SVG, may be a limiting factor, but it was not associated with a survival disadvantage in the study populations.



## A végstádiumú szívelégtelen betegekben mért szérumszintű GDF15 szint összefügg a szívtranszplantáció utáni mortalitással

Savour Alex Ali<sup>1</sup>, Kovács Krisztián<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Oberling Hanna<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>3</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Hartvánszky István Ifj.<sup>3</sup>, Vásárhelyi Barna<sup>2</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Tanszék, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** GDF15, szívelégtelenség, szívtranszplantáció

**Bevezetés:** A keringő growth differentiation factor 15 (GDF15) szintje összefügg az adverz események előfordulásával szívelégtelen betegekben. Jelenleg azonban kevés olyan gyógyszeresen támadható biomarker ismert szívelégtelen betegekben, amely előre jelzi a szívtranszplantáció (HTX) utáni kimenetelt. Mivel a GDF15 egy nem szívspecifikus sejtszintű stressz marker, ezért a HTX utáni mortalitást is prediktálhatja ezen betegekben.

**Módszerek:** Összesen 260 egészséges kontroll egyénben és 343 végstádiumú, mechanikus keringéstámogatásban nem részesülő, HTX előtt álló szívelégtelen betegekben határoztuk meg a szérumszintű GDF15 szintet ELISA módszerrel. 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 analízissel vizsgáltunk.

**Eredmények:** A végstádiumú szívelégtelen betegekben számottevően magasabb szérumszintű GDF15 szintet mértünk (medián: 2032 pg/ml, interkvartilisek [IQR]: 1234–3978 pg/ml) egészséges kontrollokhoz (medián: 215 pg/ml, IQR: 138–338 pg/ml) képest ( $p < 0,001$ ). A HTX előtt 2550 pg/mL feletti szérumszintű GDF15 szinttel rendelkező betegek szignifikánsan nagyobb eséllyel haltak meg a HTX utáni egy éven belül az ennél alacsonyabb szinttel rendelkező betegekhez képest (rizikóhányados [HR]: 3,37, 95%-os konfidencia intervallum [CI]: 1,94–5,86,  $p < 0,001$ ). Ezen összefüggés szignifikánsan maradt életkorra, nemre, testtömeg indexre, pulmonális vaszkuláris rezisztenciára, becsült glomeruláris filtrációs rátára, bilirubinra, és donor iszkémiás időre történő korrekciót követően is (korrigált HR: 2,82, 95%-os CI: 1,48–5,37,  $p = 0,002$ ).

**Következtetések:** A súlyos szívelégtelenekben mért szérumszintű GDF15 szint a HTX utáni egy éves mortalitás független prediktora. Eredményeink hozzájárulhatnak ezen betegek esetében a klinikai döntéshozatalhoz, továbbá hangsúlyozhatják a GDF15 szintet befolyásoló gyógyszerek relevanciáját.

## Association between serum GDF15 levels and all-cause mortality in heart failure patients undergoing heart transplantation

Alex Ali Saviour<sup>1</sup>, Krisztián Kovács<sup>2</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Bálint András Barta<sup>1</sup>, Hanna Oberling<sup>1</sup>, Zsolt Bagyura<sup>1</sup>, Krisztina Heltai<sup>1</sup>, Kálmán Benke<sup>3</sup>, Miklós Pólos<sup>3</sup>, István Ifj. Hartvánszky<sup>3</sup>, Barna Vásárhelyi<sup>2</sup>, Gábor Tamás Szabó<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Laboratory Medicine, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>4</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen

**Keywords:** GDF15, heart failure, heart transplantation  
**Background:** Circulating growth differentiation factor 15 (GDF15) predicts adverse outcomes in patients with heart failure (HF). However, clinically actionable biomarkers in patients with severe HF that predict post-orthotopic heart transplantation (HTX) outcomes are scarce. Since GDF15 is a non-cardiac-specific marker of cellular stress, it might also predict post-HTX outcomes in these patients.

**Methods:** Using ELISA, serum GDF15 was measured in 260 healthy controls, and 343 consecutive end-stage HF patients free of mechanical circulatory support undergoing 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:** End-stage HF patients had significantly higher serum GDF15 levels (median: 2032 pg/mL, interquartile range [IQR]: 1234–3978 pg/mL) compared with healthy controls (median: 215 pg/mL, IQR: 138–338 pg/mL) ( $p < 0,001$ ). Patients with pre-HTX serum GDF15 higher than 2550 pg/mL had significantly greater risk of death within 1 year of HTX, compared to those with lower values (hazard ratio [HR]: 3.37, 95% confidence interval [CI]: 1.94–5.86,  $p < 0,001$ ), even after adjusting for age, sex, body mass index, pulmonary vascular resistance, estimated glomerular filtration rate, bilirubin, and donor ischemic time (adjusted HR: 2.82, 95% CI: 1.48–5.37,  $p = 0,002$ ).

**Conclusions:** In patients with severe HF, pre-HTX GDF15 level is an independent predictor of 1-year mortality following HTX. This could inform clinical decision-making in these patients and might highlight the relevance of pharmacological interventions that alter GDF15 levels.

## Graftkárosodás non-invazív diagnosztizálása 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>, Király Ákos<sup>3</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>4</sup>, Parázs Nóra<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>5</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>6</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>6</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** szívtranszplantáció, donor eredetű sejtmentes DNS, rejekció

**Bevezetés:** A szívtranszplantátum kilökődése a graft diszfunkció, hospitalizáció és halálozás egyik fő etiológiai tényezője. A rejekció megítélésére használt invazív szívizom biopszia (EMB) számos szövödménnyel járhat, értékelését magas interobszerver variabilitás jellemzi, így a non-invazív eljárások nagy jelentőséggel bírnak. A graftkárosodást jellemző donor eredetű sejtmentes DNS (dd-cfDNA) a recipiens szérumból mutatható ki, szintje már az EMB-vel igazított rejekció előtt emelkedik, magas negatív prediktív értékkel bír. Az előadásban a módszer bevezetésével kapcsolatos első magyarországi tapasztalatainkat kívánjuk megosztani.

**Módszerek:** Vizsgálatunkban a 2021. decembertől dd-cfDNA vizsgálaton (CareDx) átesett szívtranszplantált betegeink eredményeit tekintjük át. A vizsgálatot  $\geq 14$  nappal a szívtranszplantációt követően végeztük. Az eredmény a keringő dd-cfDNA és plazma cfDNA arányát mutatja: a  $< 0,15\%$  érték negatív, graftkárosodásra a  $\geq 0,20\%$ , súlyos graftkárosodásra a  $\geq 0,35\%$  érték utal.

**Eredmények:** Részben keresztmetszeti, részben követéses vizsgálatunk során 43 beteg 89 mintáját vizsgáltuk meg. A quality control eredmények a molekuláris diagnosztikai mérések megbízhatóságát, reprodukálhatóságát igazolták. A dd-cfDNA assay-t 23 esetben rutin EMB-vel párosítottuk, 6 esetben magas érték miatt végeztünk EMB-t. A kezelést igénylő rejekciótlal mentes betegek dd-cfDNA értéke alacsony maradt ( $0,11\%$  [ $0,03\% - 0,21\%$ ]). A for-cause EMB-k két-két esetben humorális rejekció jeleit és enyhe fokú sejt kilökődést igazoltak. A dd-cfDNA értékek alapján 47 esetben a reguláris EMB kihagyható volt.

**Következtetések:** A perifériás vérmintából végzett dd-cfDNA vizsgálat csökkenti az invazív EMB-k számát, szövödményeit, a hospitalizáció szükségességét. A korai graftkárosodás kimutatása által lehetőség nyílik az immunosuppresszív terápia korai és személyre szabott módosítására a súlyosabb fokú kilökődés, irreverzibilis graftkárosodás megelőzése, illetve gyógyszertoxicitás elkerülése érdekében.

## Noninvasive detection of cardiac allograft injury after heart transplantation: The donor-derived cell-free dna

Tímea Teszák<sup>1</sup>, Csaba Bödör<sup>2</sup>, Lajos Hegyi<sup>2</sup>, Luca Lévy<sup>2</sup>, Ákos Király<sup>3</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>4</sup>, Nóra Parázs<sup>1</sup>, Szilvia Kugler<sup>5</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>6</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, 1st Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** heart transplantation, donor-derived cell-free DNA, rejection

**Introduction:** Cardiac allograft rejection is still considered as major etiological factor of graft dysfunction, hospitalisation, and death. Endomyocardial biopsy (EMB) is still considered gold standard method for monitoring rejection; however, common concerns are its complications, and high interobserver variability in its interpretation. Noninvasive methods for diagnosing allograft injury are of paramount importance. Donor-derived cell-free DNA (dd-cfDNA) characterizes graft injury. It can be isolated from recipient's sera. Elevated dd-cfDNA levels precede the diagnosis of rejection on EMB, and it has high negative predictive value. We aimed to present the first Hungarian experience with dd-cfDNA assay.

**Methods:** Heart transplant (HTx) recipients who have undergone dd-cfDNA testing (CareDx AlloSeq) since december 2021 were enrolled in the study. The assay was performed  $\geq 14$  days after HTx. Amount of dd-cfDNA is measured relative to the total amount of cfDNA derived from a plasma sample. A dd-cfDNA level of  $< 0,15\%$  is considered negative, injury cut-off is at  $\geq 0,20\%$  and severe injury threshold is at  $\geq 0,35\%$ .

**Results:** We analysed 89 dd-cfDNA results of 43 HTx patients in our cross-sectional and longitudinal study. dd-cfDNA testing was paired with routine EMB in 23 cases, while elevated dd-cfDNA values indicated for-cause EMB in 6 cases. Patients without rejection episodes had low dd-cfDNA values [ $0,11\%$  ( $0,03\% - 0,21\%$ )]. For-cause EMBs proved signs of antibody-mediated rejection in 2 cases and mild cellular rejection in 2 cases. Owing to normal dd-cfDNA levels, 47 routine EMBs could be skipped.

**Conclusions:** dd-cfDNA assay decreases the need for hospitalisation, regular EMBs, and its complications. Since it has the potential to detect early signs of graft injury, it opens the door to earlier and more personalized titration of immunosuppressive therapy, thus avoiding its toxicity, and more severe graft rejection.

## A pitvari ingerlés szerepe kardiális reszinkronizációs terápiában

Zsigmond Előd-János<sup>1</sup>, Bógyi Péter<sup>2</sup>, Miklós Márton<sup>3</sup>, Gingl Zoltán<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>2</sup>, Polgár Balázs<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>3</sup>, Sággy László<sup>3</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

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

**Kulcsszavak:** kardiális reszinkronizációs terápia, pitvari ingerlés, responderitás, pitvarfibrilláció

**Háttér:** A kardiális reszinkronizációs terápia (CRT) szívelégtelenségben kifejtett kedvező hatását számos tanulmány igazolta, azonban a pitvari ingerlés szerepét kevés kutatás vizsgálta.

**Módszer:** Két hazai centrumban retrospektív módon vizsgáltuk azon 2015 és 2020 között CRT-ben részesülő betegek adatait, akiknél ismert volt a készülék alapfrekvenciája és a pitvari ingerlési arány (AP%). A permanensen pitvarfibrilláló betegeket kizártuk. A beállított alapfrekvencia szerint két csoportot különítettünk el: <60 bpm és ≥60 bpm. A CRT responderitást a beültetést követő 12 hónapon belüli 5%-os abszolút ejekciós frakció (EF) növekedésként definiáltuk. Vizsgáltuk a hosszú távú mortalitást és az újkeletű szubklinikus (SCAF≥6 perc) és klinikai pitvarfibrilláció (PF) incidenciáját.

**Eredmények:** 287 beteg (66,7±9,9 év, 73% férfi) került bevonásra. A <60 csoportot 183, a ≥60 csoportot 104 beteg képezte. Nem találtunk különbséget a <60 és ≥60 csoport responderitási aránya között (68% vs. 60%, p=0,3). Az AP% és az EF változás között sem találtunk szignifikáns összefüggést (r=-0,1, p=0,9). A 4,7±2,2 éves utánkövetés alatt 87 (30%) beteg hunyt el. Az alapfrekvencia és AP% nem bizonyult prediktívnek a mortalitásra nézve (HR 0,8, 95% CI; 0,5–1,3 és HR 1,01, 95% CI; 0,99–1,01). 207 beteg esetén vizsgáltuk az újkeletű SCAF/PF incidenciáját. Összesen 33 PF epizód került rögzítésre, melyek gyakoribbak voltak a ≥60 csoportban (25% vs. 11%, p=0,008). A SCAF/PF és PF mentes túlélés egyaránt kedvezőtlenebb volt a ≥60 csoportban (korrigált HR: 1,9, 95% CI; 1,09–3,3; korrigált HR: 2,1, 95% CI; 1,02–4,3). Az AP% pozitív korrelációt mutatott a SCAF/PF (r=0,2, p=0,003) és PF (r=0,15, p=0,034) előfordulásával.

**Következtetés:** Az alapfrekvencia és az AP% hatása a CRT responderitásra és a mortalitásra nézve neutrális volt. A magasabb alapfrekvencia független rizikófaktor-nak bizonyult a SCAF/PF és PF előfordulására nézve. Pitvari arhythmiai gyakrabban fordultak elő magasabb AP% mellett.

## The effect of atrial pacing in cardiac resynchronization therapy

Előd-János Zsigmond<sup>1</sup>, Péter Bógyi<sup>2</sup>, Márton Miklós<sup>3</sup>, Zoltán Gingl<sup>2</sup>, Attila Benák<sup>3</sup>, Balázs Polgár<sup>2</sup>, Gábor Bencsik<sup>3</sup>, László Sággy<sup>3</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** cardiac resynchronization therapy, atrial pacing, response rate, atrial fibrillation

**Background:** The beneficial effect of cardiac resynchronization therapy (CRT) in heart failure is supported by robust evidence, however, little is known about the impact of atrial pacing in CRT.

**Methods:** We retrospectively analyzed consecutive patients from two referral centers receiving CRT between 2015 and 2020. Patients were included if data regarding device base rate and atrial pacing percentage (AP%) were available. Cases with permanent atrial fibrillation at implantation were excluded. According to device base rate we divided patients in <60 bpm and ≥60 bpm groups. CRT response was defined as an absolute 5% increase in left ventricular ejection fraction (LVEF) 12 months after implantation. The incidence of new onset subclinical (SCAF ≥6 minutes) or clinical atrial fibrillation (AF) was also examined.

**Results:** 287 patients (mean age 66.7±9.9 years, 73% male) were included. 183 patients formed the <60 and 104 the ≥60 group. There was no difference in response rate of <60 and ≥60 groups (68% vs. 60%, P=0.3). No significant correlation was found between AP% and LVEF change (r=-0.1, P=0.9). After a mean follow-up of 4.7±2.2 years 87 (30%) patients died. Device base rate or AP% were not predictive for mortality (HR 0.8, 95% CI. 0.5–1.3 and HR 1.01, 95% CI. 0.99–1.01). 207 (72%) patients were analyzed for new onset SCAF/AF. A total of 33 clinically relevant AF episodes were recorded occurring more often in the ≥60 group (25% vs. 11%, p=0.008). SCAF/AF and clinical AF free survival was significantly unfavorable in the ≥60 group (adjusted HR: 1.9, 95% CI. 1.09–3.3; adjusted HR: 2.1, 95% CI. 1.02–4.3). AP% correlated positively with SCAF/AF (r=0.2, P=0.003) and clinically relevant AF episodes (r=0.15, P=0.034).

**Conclusions:** Device base rate or AP% had a neutral effect upon CRT response and mortality. Higher base rate was independent predictor of SCAF/AF or clinically relevant AF. Atrial arrhythmias occurred more frequently with higher AP%.

## A vegetatív autonóm funkció és a bal pitvari funkció összefüggései egészséges felnőttekben – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Orosz Andrea<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>, Alex Achim<sup>1</sup>, Lengyel Csaba<sup>4</sup>, Várkonyi Tamás<sup>5</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>

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

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

Non-Invazív Kardiológiai Részleg, Kardiológia, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet

Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai

Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

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

**Kulcsszavak:** bal pitvar, echokardiográfia, három-dimenziós, speckle-tracking, vegetatív autonóm funkció

**Bevezetés:** A bal pitvar (BP) egy komplex struktúrájú képlet, melynek szív ciklusnak megfelelő speciális mozgása részben idegrendszeri szabályozás alatt áll. A jelen tanulmány célja összefüggések keresése volt az autonóm funkciót jellemző 5 Ewing-féle standard kardiovaszkuláris reflex teszt eredménye és a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfival (3DSTE) vizsgált BP-i volumetrikus és funkcionális jellemzők között egészséges felnőttekben.

**Módszerek:** A jelen vizsgálatban 18 egészséges önkéntes vett részt, valamennyien sinus ritmusban voltak (átlagos életkor: 35±12 év, 10 férfi). Elektrokardiográfia, vérnyomásmérés, az 5 kardiovaszkuláris reflex teszt elvégzése, két-dimenziós Doppler echokardiográfia és 3DSTE történt valamennyi esetben, a számitott paraméterek a normális referencia tartományon belül mozogtak.

**Eredmények:** A BP volumetrikus paraméterek közül csak a szisztolés teljes pitvari ürülési frakció és a kora-diasztolés passzív pitvari ürülési frakció mutatott korrelációt a felállásra bekövetkező szisztolés vérnyomásválásra, mely a szimpatikus autonóm funkciót jellemzi. A BP-i strain-ek közül, a szisztolés BP-i funkciót jellemző csúcs átlagos szegmentális BP-i radialis strain (RS) és a globális és átlagos szegmentális BP-i circumferenciális strain (CS) korrelált a Valsalva aránnyal, mely a paraszimpatikus autonóm funkciót jellemzi. A vég-diasztolés pitvari kontrakció idején mérhető globális BP-RS és a BP-CS és az átlagos szegmentális BP-CS is korrelált a Valsalva-aránnyal, míg a szisztolés funkciót jellemző csúcs globális és átlagos szegmentális BP-CS és ugyanezen, de végdiasztolés pitvari kontrakció idején mérhető strain-ek korrelációt mutattak a felállásra bekövetkező szisztolés vérnyomásválással, mely mind a paraszimpatikus, mind a szimpatikus autonóm funkciót jellemzi.

**Következtetések:** A fenti eredmények az autonóm vegetatív funkció BP-i funkció alakítására gyakorolt lényeges szerepére utalnak egészséges felnőttekben.

## Correlations between vegetative autonomic function and left atrial function in healthy adults: Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

Nándor Gyenes<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>2</sup>, Andrea Orosz<sup>3</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>, Achim Alex<sup>1</sup>, Csaba Lengyel<sup>4</sup>, Tamás Várkonyi<sup>5</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>3</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

<sup>4</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** echocardiography, left atrium, speckle-tracking, three-dimensional, vegetative autonomic function

**Introduction:** The left atrium (LA) is a complex structure with a special movement regulated partially by the neural system. The current study was designed to evaluate correlations between the result of Ewing's 5 standard cardiovascular reflex tests characterizing autonomic function and three-dimensional speckle-tracking echocardiography (3DSTE)-derived LA volumetric and functional features in healthy adult subjects.

**Methods:** The study consisted of 18 healthy volunteers, who were in sinus rhythm (mean age: 35±12 years, 10 men). Electrocardiography, blood pressure measurement, 5 cardiovascular reflex tests, two-dimensional Doppler echocardiography and 3DSTE were performed in all subject and all parameters were in normal ranges.

**Results:** From LA volumetric parameters, only systolic total atrial emptying fraction and early diastolic passive atrial emptying fraction correlated with systolic blood pressure response to standing representing sympathetic autonomic function. From LA strains, peak mean segmental LA radial strain (RS), global and mean segmental LA circumferential strain (CS) representing systolic LA function correlated with Valsalva ratio representing parasympathetic autonomic function. Global LA-RS and LA-CS and mean segmental LA-CS at end-diasztolés atrial contraction showed correlations with Valsalva ratio, as well, while peak global and mean segmental LA-CS and the same strains at atrial contraction representing systolic function and end-diasztolés atrial contraction correlated with systolic blood pressure response to standing representing both parasympathetic and sympathetic autonomic functions.

**Conclusions:** Autonomic vegetative function is demonstrated to have significant contributions on LA function in healthy adults.

## A három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfia során mért bal kamrai térfogatok és strain paraméterek összefüggései egészségesekben – Eredmények a MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>, Alex Achim<sup>2</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>4</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** bal kamra, echokardiográfia, három-dimenziós, speckle-tracking, térfogat

**Bevezetés:** A Frank-Starling törvénynek megfelelően, mely a kardiális haemodinamikát jellemzi, a bal kamrai (BK-i) szisztolés kontrakció ereje összefüggést mutat a BK-i diasztolés telődéssel, más szavakkal a BK-i ütő-térfogat emelkedik amennyiben a BK-i térfogat emelkedik a myocyták nyúlásának köszönhetően. A jelen klinikai tanulmány célja az volt, hogy megvizsgáljuk, hogy az emelkedett BK-i térfogatok milyen hatással vannak a BK-i kontraktilitásra, melyet három-dimenziós (3D) speckle-tracking echokardiográfia (3DSTE) során számított BK-i strain-ekkel jellemeztünk egészséges felnőttekben.

**Módszerek:** A jelen tanulmányba 174 egészséges felnőttet vontunk be (átlagos életkor: 32,9±12,1 év, 80 férfi). Valamennyi esetben teljeskörű két-dimenziós Doppler echokardiográfias vizsgálat történt, melyet 3DSTE-vel egészítettünk ki.

**Eredmények:** A BK-i globális longitudinális (gLS) és area (gAS) strain a legalacsonyabb volt a legmagasabb BK-i végdiasztolés térfogat (EDV) fennállása esetén. A BK-i globális radiális (gRS) és 3D (g3DS) strain emelkedett a növekvő BK-EDV-vel. A szegmentális analízis során a megnövekedett BK-EDV összefüggést mutatott a basális BK-g3DS-sel. Emelkedett BK-i strain-ek összefüggést mutattak az emelkedett BK-i ejekciós frakcióval köszönhetően a magasabb BK-EDV-nek BK-gRS (és BK-g3DS) esetén, az alacsonyabb BK-ESV-nek BK-gCS esetén és az alacsonyabb BK-EDV-nek és BK-ESV-nek BK-gLS (és BK-gAS) esetén. Az emelkedő BK-gRS-sel, BK-gCS-sel és BK-g3DS-sel valamennyi BK-i strain együtt emelkedett kivéve a BK-gLS-t. Az emelkedő BK-gLS-sel a BK-gRS nem mutatott emelkedést, a BK-gCS és a BK-g3DS a legmagasabb volt, amikor BK-gLS a legmagasabb volt, míg a BK-gAS szimultán emelkedést mutatott. Az emelkedő BK-gAS-sel együtt valamennyi BK-i strain emelkedett.

**Következtetések:** Egy komplex BK-i kontraktilitási mintázat igazolható emelkedett BK-i térfogatok esetén egészséges körülmények között.

## Associations between three-dimensional speckle-tracking echocardiography-derived left ventricular volumes and strain parameters in healthy subjects: Results from the MAGYAR-Healthy Study

Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>2</sup>, Achim Alex<sup>2</sup>, Nóra Ambrus<sup>3</sup>, Csaba Lengyel<sup>4</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>4</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

**Keywords:** echocardiography, left ventricle, speckle-tracking, three-dimensional, volume

**Introduction:** Cardiac haemodynamics is described by the Frank-Starling law, which states that strength of left ventricular (LV) systolic contraction is related to LV diastolic filling, with other words LV stroke volume increases as LV volume increases due to myocyte stretch. The purpose of the present clinical study was to examine how the increasing LV volumes affect LV contractility represented by three-dimensional (3D) speckle-tracking echocardiography (3DSTE)-derived LV strains in healthy adults.

**Methods:** The present study consisted of 174 healthy adults (mean age: 32.9±12.1 years, 80 males). All subjects have undergone complete two-dimensional Doppler echocardiography extended with 3DSTE.

**Results:** LV global longitudinal (gLS) and area (gAS) strains were lowest in case of the highest LV end-diastolic volume (EDV). LV global radial (gRS) and 3D (g3DS) strains increased with increasing LV-EDV. When segmental analysis was performed, increased LV-EDV was associated with increase of basal LV-g3DS. Increased LV strains were associated with increased LV ejection fraction due to higher LV-EDV for LV-gRS (and LV-g3DS), lower LV-ESV for LV-gCS and lower LV-EDV and LV-ESV for LV-gLS (and LV-gAS). With increasing LV-gRS, LV-gCS and LV-g3DS, all LV strains increased except LV-gLS. With increasing LV-gLS, LV-gRS did not show any increase, LV-gCS and LV-g3DS were the highest when LV-gLS was the highest, while LV-gAS increased simultaneously. With increasing LV-gAS, all LV strains increased.

**Conclusions:** There is a complex contractility pattern of LV segments/regions in response to elevated LV volumes in healthy circumstances.



## A miokardiális munka index a posztoperatív NT-proBNP független prediktora transzkatóterés aorta billentyű beültetésén áteső betegekben

Lakatos Bálint, Ladányi Zsuzsanna, Turschl Tímea, Ruppert Mihály, Fábíán Alexandra, Ujvári Adrienn, Apor Astrid, Nagy Anikó Ilona, Straub Éva, Zima Endre, Fejér Csaba, Molnár Levente, Kovács Attila, Lakatos Bálint, Merkely Béla

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

### **Kulcsszavak:** miokardiális munka, transzkatóterés aorta billentyű beültetés, speckle-tracking echokardiográfia

Az aortabillentyű sztenózis kezelését forradalmasította a transzkatóterés aortabillentyű beültetés (TAVI). Mindemellett a betegszelektiót nehezíti, hogy még a kamrafunkció korszerű paraméterének számító speckle-tracking echokardiográfiával mért globális longitudinális strain (GLS) is jelentősen utóterhelés-függő, így nem optimális markere a bal kamrai teljesítménynek ezen betegcsoportban.

Kutatásunk célja TAVI-n áteső betegek balkamra-funkciójának vizsgálata volt a hagyományos echokardiográfias paraméterek, illetve a miokardiális munka index segítségével, valamint ezek összefüggéseinek meghatározása a betegek klinikai jellegzetességeivel.

84 TAVI-n átesett beteget vizsgáltunk (életkor:  $79\pm 6$  év, 48% nő). A beavatkozás előtt, és azt követően hat hónappal mértük az ejekciós frakciót (EF), illetve speckle-tracking echokardiográfiával meghatároztuk a globális longitudinális strain (GLS). Ezt felhasználva, illetve becsült bal kamrai nyomásgörbék segítségével kvantifikáltuk a globális miokardiális munka indexet (GWI). Részletes laborvizsgálatok is történtek a betegeknek mindkét időpontban.

Az EF nem változott ( $53\pm 13$  vs.  $55\pm 10\%$ ;  $p=0,172$ ), míg a GLS abszolút értéke jelentősen nőtt ( $-13,5\pm 4,5$  vs.  $-15,3\pm 3,6\%$ ;  $p<0,001$ ), miközben a GWI szignifikánsan csökkent ( $1914\pm 787$  vs.  $1666\pm 594$  Hgmm%;  $p=0,001$ ) a kontroll vizsgálat során. Multivariáns regresszióanalízissel, releváns preprocedurális klinikai és echokardiográfias változókat vizsgálva a pitvarfibrilláció jelenléte ( $\beta=0,31$ ;  $p<0,01$ ), illetve a preprocedurális GWI ( $\beta=-0,32$ ;  $p<0,01$ ) bizonyultak a posztprocedurális NT-proBNP független prediktorainak ( $R^2=0,30$ ;  $p<0,001$ ).

Vizsgálatunkban a GLS, illetve a miokardiális munka jelentősen változott a beavatkozást követően. A GWI értéke a pitvarfibrilláció jelenléte mellett a posztoperatív kontroll során mért NT-proBNP független prediktorának bizonyult. Ezek alapján a GWI segítheti a megfelelő betegszelektiót és a várható klinikai javulás mértékének becslését ebben a komplex populációban.

## Myocardial work as an independent predictor of postoperative NT-proBNP after transcatheter aortic valve replacement

Bálint Lakatos, Zsuzsanna Ladányi, Tímea Turschl, Mihály Ruppert, Alexandra Fábíán, Adrienn Ujvári, Astrid Apor, Anikó Ilona Nagy, Éva Straub, Endre Zima, Csaba Fejér, Levente Molnár, Attila Kovács, Bálint Lakatos, Béla Merkely

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** myocardial work, transcatheter aortic valve replacement, speckle-tracking echocardiography

The treatment of aortic valve has been revolutionized by transcatheter aortic valve replacement (TAVR). Left ventricular (LV) function is key element of preprocedural assessment, however, even global longitudinal strain is substantially load-dependent. Global myocardial work index (GWI) may overcome these limitations by indexing LV deformation to concomitant pressures.

Our aim was to evaluate the left ventricular function of the TAVR patients using conventional echocardiographic parameters and GWI, and examine their association with the clinical characteristics of the patients.

84 TAVR candidates were enrolled (age  $79\pm 6$  years; 48% female). Prior to the procedure and 6 months later, we measured ejection fraction (EF), and also global longitudinal strain (GLS). Using longitudinal strain traces, and LV pressure curves estimated from systolic blood pressure and mean transaortic gradient, we quantified global myocardial work index (GWI). Detailed medical history, and NT-proBNP levels were also measured.

EF did not change significantly ( $53\pm 13$  vs.  $55\pm 10\%$ ;  $P=0,172$ ), while the absolute value of GLS increased substantially ( $-13,5\pm 4,5$  vs.  $-15,3\pm 3,6\%$ ;  $P<0,001$ ). GWI significantly decreased ( $1914\pm 787$  vs.  $1666\pm 594$  mmHg%;  $P=0,001$ ) compared to the preprocedural values. Using multivariate regression analysis, examining relevant preprocedural clinical and echocardiographic parameters, the presence of atrial fibrillation ( $\beta=0,31$ ;  $P<0,01$ ), and the preprocedural GWI value ( $\beta=-0,32$ ;  $P<0,01$ ) proved to be significant independent predictors of postprocedural NT-proBNP ( $R^2=0,30$ ;  $P<0,001$ ).

In our study population global longitudinal strain and myocardial work changed significantly after the procedure. The GWI value and the presence of atrial fibrillation proved to be independent predictors of NT-proBNP measured during the postprocedural follow-up. Accordingly, GWI may help in the improvement of patient selection and the estimation of the clinical prognosis in this complex population.

## A sinus ritmusban mért bal pitvari strain előjelezheti a pitvarfibrilláció kialakulását – szisztematikus áttekintés és metaanalízis

Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Nagy Rita<sup>2</sup>, Fehérvári Péter<sup>2</sup>, Hegyi Péter<sup>2</sup>, Pomozi Enikő<sup>3</sup>, Vámosi Péter<sup>1</sup>, Simon Zsombor<sup>4</sup>, Nardai Sándor<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Ábrahám Pál<sup>5</sup>

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

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** pitvari szívbetegség, pitvarfibrilláció, kriptogén stroke

A kriptogén stroke hátterében álló pitvarfibrilláció (PF) azonosítására az új külső szívritmusmonitorozó eszközök ellenére sincs egyértelmű konszenzus a megfelelő monitorozási modalitást és időtartamot illetően, továbbá ezek nagy erőforrásokat igényelnek. A pitvari szívbetegség szubsztrátként szolgál a PF kialakulásában. Non-invazív, mégis szenzitív diagnosztikai modalitással, a bal pitvari strain analízissel jól vizsgálható a PF-s szubsztrát, a pitvari cardiomyopathia. Céltűztük ki az irodalomban elérhető tanulmányok összesítésével a bal pitvari speckle tracking strain analízis PF predikciós erejének tesztelését egy metaanalízisben.

4 publikus adatbázisban az alábbi kulcsszavakkal („pitvarfibrilláció”; „bal pitvari strain”; „speckle tracking echokardiográfia”) futtattunk keresést. 8 cikket azonosítottunk. 2 speckle tracking echokardiográfias végpontot (GLAS: global longitudinal atrial strain), Sra (contraction strain rate) illetően forest plotot készítettünk, összehasonlítva a vizsgálatokban az utánkövetés során novum pitvarfibrilláló és sinus ritmusban maradó betegek kiindulási bal pitvari strain értékeit. 6 vizsgálat volt alkalmas GLAS-analízisre, 3 Sra-analízisre.

A pitvarfibrilláló, illetve nem pitvarfibrilláló betegek kiindulási paraméterei összehasonlíthatók voltak, 2-2 vizsgálatot leszámítva, melyekben szignifikánsan idősebbek voltak és több volt a hypertóniás a novum pitvarfibrillálóknál. A GLAS súlyozott átlaga –5,55 volt, –7,06-tól –4,03-ig terjedő 95%-os konfidenciaintervallummal. A Sra súlyozott átlaga –0,44 volt, –0,56-tól –0,33-ig terjedő 95%-os konfidenciaintervallummal.

A novum pitvarfibrilláló kiindulási GLAS és Sra értékei szignifikánsan alacsonyabbak voltak, mint a szinusz ritmusban maradóké. PF prediktív paramétert azonosítottunk. Multifaktoriális modellben a hosszútávú ritmusmonitorozásra, esetleg azonnali antikoagulációra szoruló azonosításában segíthet. Implementálásához randomizált vizsgálatok kellene, e modalitás predikciós erejét igazolandó.

## Left atrial strain can predict the occurrence of atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis

Henriette Mészáros<sup>1</sup>, Rita Nagy<sup>2</sup>, Péter Fehérvári<sup>2</sup>, Péter Hegyi<sup>2</sup>, Enikő Pomozi<sup>3</sup>, Péter Vámosi<sup>1</sup>, Zsombor Simon<sup>4</sup>, Sándor Nardai<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Pál Ábrahám<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Neurocardiology Department, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

**Keywords:** atrial cardiomyopathy, atrial fibrillation, cryptogenic stroke

**Background:** Despite the broadening spectrum of heart rhythm monitoring techniques, the most appropriate modality and duration to detect atrial fibrillation (AF) are not consensual. 2D speckle tracking for left atrial (LA) strain analysis seems feasible to detect atrial cardiomyopathy (ACM), which represents a substrate for AF.

**Objectives:** We aimed to perform a systematic review and meta-analysis on global longitudinal atrial strain (GLAS) and contraction strain rate (Sra) differences as primary outcomes measured in sinus rhythm (SR) between patients with and without future AF during follow-up (FU).

**Methods:** The random effects model was used. For continuous outcomes, we calculated weighted mean differences (WMD) to compare the two groups.

**Results:** We identified eight eligible articles consisting of 1,230 patients. Six articles were eligible for quantitative GLAS analysis, while three were eligible regarding Sra. The baseline parameters of future AF and SR patients were comparable in most of the papers. The GLAS value in patients developing future AF was significantly lower compared to patients with no AF (WMD: –5.55% 95% CI: –7.06 to –4.03 %). Pooled WMD of Sra between the groups was –0.44 1/sec, 95% CI: –0.56 to –0.33 1/sec.

**Conclusion:** Baseline GLAS and Sra values of future AF patients were significantly lower than those of patients who remained in SR during FU. GLAS and Sra seem to be sensitive parameters, which can be implemented in a predictive model for AF enabling us to find patients who need prolonged heart rhythm monitoring, and it can serve also as guidance for anticoagulation indication setting.

## A bal kamrai rotációs mechanika és a bal pitvari térfogatok összefüggései egészségesekben – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Nemes Attila<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</sup>, Alex Achim<sup>3</sup>, Ambrus Nóra<sup>4</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** bal kamra, bal pitvar, három-dimenziós, rotáció, térfogat, echokardiográfia

**Bevezetés:** Bár a bal kamra (BK) és a bal pitvar (BP) a bal szívfélben szerves egységet alkotnak, ennek ellenére keveset tudunk a BK-i rotációs mechanikának a BP-i térfogatoktól való függéséről egészséges körülmények között. Ennek megfelelően a jelen vizsgálat célja összefüggések keresése volt a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfival (3DSTE-vel) számított basalis és apicalis BK-i rotáció és a szív ciklusnak megfelelő BP-i térfogatok és térfogat-alapú funkcionális jellemzők között egészséges felnőttekben.

**Módszerek:** A jelen vizsgálatba 167 egészséges felnőttet vontunk be (átlagos életkor: 33,4±12,6 év, 77 férfi), akik normális irányultságú BK-i rotációs mechanikával bírtak (nem volt BK-i merevtest rotációjuk). Valamennyi esetben teljeskörű két-dimenziós Doppler echokardiográfia történt, melyet 3DSTE adatgyűjtéssel egészítettük ki, a mérések későbbi időpontban offline történtek.

**Eredmények:** A legnagyobb végszisztolés maximális (Vmax) és kora-diasztolés pitvari kontrakciót megelőző (VpreA) BP-i térfogat együtt járt a legnagyobb szisztolés basalis BK-i rotációval (LVrot-tal). Az apicalis LVrot nem mutatott egyértelmű összefüggést egyetlen emelkedő BP-i térfogattal sem. A legmagasabb szisztolés basalis LVrot összefüggést mutatott a szignifikánsan emelkedett kora-diasztolés VpreA-val és végdiasztolés minimális (Vmin) BP-i térfogattal. Csökkent diasztolés BP-i térfogatok (VpreA, Vmin) voltak igazolhatók emelkedett apical LVrot esetén. Az emelkedett basalis LVrot összefüggést mutatott a tendenciózusan csökkenő apicalis LVrot-tal és a BK-i csavarodás szignifikáns mértékű emelkedésével. Hasonlóan, az emelkedő apicalis LVrot összefüggést mutatott a tendenciózusan csökkenő basalis LVrot-tal és a BK-i csavarodás szignifikáns mértékű emelkedésével.

**Következtetések:** Szoros összefüggések mutathatók ki a 3DSTE során mérhető szív ciklusnak megfelelő a BP-i térfogatok és a BK-i rotációs mechanika paraméterei között már egészséges körülmények között is.

## Associations between left ventricular rotational mechanics and left atrial volumes in healthy subjects: Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

Attila Nemes<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>2</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>3</sup>, Achim Alex<sup>3</sup>, Nóra Ambrus<sup>4</sup>, Csaba Lengyel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** echocardiography, left atrial, left ventricular, rotation, three-dimensional, volume

**Introduction:** As known, left ventricle (LV) and left atrium (LA) form an organic unit of the left heart, but until now, little was known about dependence of LV rotational parameters on LA volumes even in healthy circumstances. Therefore, the present study aimed to assess associations between basal and apical LV rotations and LA volumes and volume-based functional properties respecting the cardiac cycle in healthy adults as assessed by three-dimensional speckle-tracking echocardiography (3DSTE).

**Methods:** The present study comprised 167 healthy adults (mean age: 33.4±12.6 years, 77 males) with normally directed LV rotational mechanics (no LV rigid body rotation). All subjects have undergone complete two-dimensional Doppler echocardiography with 3DSTE-data acquisition, measurements were performed at a late date offline.

**Results:** The highest end-systolic maximum (Vmax) and early diastolic pre-atrial contraction (VpreA) LA volumes are associated with largest systolic basal left ventricular rotation (LVrot). Apical LVrot did not show obvious associations with any increasing LA volumes. The highest systolic basal LVrot was associated with significantly increased early diastolic VpreA and late-diasztolés minimum (Vmin) LA volumes. Reduced diastolic LA volumes (VpreA, Vmin) were seen in case of increased apical LVrot. Increasing basal LVrot was associated with tendentious lowering of apical LVrot and significant elevation of LV twist. Similarly, increasing apical LVrot was associated with tendentious lowering of basal LVrot and significant elevation of LV twist.

**Conclusions:** Strong associations between 3DSTE-derived LA volumes in respect with cardiac cycle and parameters featuring LV rotational mechanics are suggested even in healthy circumstances.



## A tricuspidalis anulus longitudinalis és szfinkter-szerű mozgásának összefüggései egészségesekben – Részletes analízis a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Rácz Gergely<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>, Alex Achim<sup>2</sup>, Lengyel Csaba<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** echocardiographia, három-dimenzió, speckle-tracking

**Bevezetés:** A tricuspidalis anulus (TA) egy ovális, nyereg-alakú három-dimenziós (3D) fibrózus képlet, amely komplex térbeli mozgást végez a szív ciklus során. A 3D speckle-tracking echokardiográfia (3DSTE) egy diagnosztikus lehetőség a TA dimenzióinak 'en-face' mérésére, majd abból funkcionális paraméterek számítására, mely annak szfinkter-szerű funkcióját jellemzi. A tricuspidalis anularis sík szisztolés előmozdulása (tricuspid annular plane systolic excursion, TAPSE) a TA funkciójának jellemzője, melyet M-mód echokardiográfia segítségével vizsgálunk apicalis hossztenyelyi nézetben úgy, hogy annak longitudinális mozgását jellemezzük. A jelen vizsgálat célja a lehetséges összefüggések keresése volt a TA méretei és a szfinkter-szerű, valamint a longitudinális funkcióit jellemző paraméterek között funkcionális tricuspidis regurgitáció (FTR) nélküli egészséges felnőttekben.

**Módszerek:** A jelen vizsgálatba 119 egészséges egyént vontunk be (átlagos életkor: 34,6±11,5 év, 49 férfi), akinél teljeskörű két-dimenziós Doppler echokardiográfia történt M-mód során mért TAPSE meghatározással és 3DSTE-adatgyűjtéssel, majd későbbi offline analízissel.

**Eredmények:** Azon egyéneknél, akinél a TAPSE 18-21 mm között volt, a TA dimenziói tendenciózusan általában magasabbak voltak a TAPSE ≥22 mm-rel bíró egyénekhez képest. Szignifikánsan magasabb végszisztolés TA area (5,85±1,90 cm<sup>2</sup> vs. 3,70±1,22 cm<sup>2</sup>, p<0,05) (és ezáltal csökkent TA frakcionális area változás) volt igazolható azokban az egyéneknél, akiknek alacsonyabb volt a TAPSE-jük (18-21 mm). A TAPSE nem korrelált egyetlen 3DSTE során meghatározott TA mérettel vagy szfinkter-szerű funkcionális jellemzővel sem.

**Következtetések:** A 3DSTE alkalmas a TA méretének és ezáltal a szfinkter-szerű funkcionális jellemzők mérésére, melyek összefüggést mutatnak a TAPSE-val. Az eredmények szentitív és harmonikus TA funkcióra utalnak FTR nélküli egészségesekben.

## Relationship between tricuspid annular longitudinal and sphincter-like features of its function in healthy adults: Insights from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

Gergely Rácz<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>2</sup>, Achim Alex<sup>2</sup>, Csaba Lengyel<sup>3</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

**Keywords:** echocardiography, three-dimensional, speckle-tracking

**Introduction:** Tricuspid annulus (TA) is an oval-shaped three-dimensional (3D) fibrous structure with a complex spatial movement during the cardiac cycle. 3D speckle-tracking echocardiography (3DSTE) is a diagnostic option for 'en-face' assessment of TA dimensions and related functional properties featuring its 'sphincter-like' function. Tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) is a feature of TA function, which calculated by M-mode echocardiography in apical longitudinal view characterizing its longitudinal movement. The present study aimed to determine possible relationships between TA dimensions and its 'sphincter-like' and 'longitudinal' functional parameters in healthy adults without functional tricuspid regurgitation (FTR).

**Methods:** The present study consisted of 119 healthy adults (mean age: 34.6±11.5 years, 49 males), who underwent complete two-dimensional Doppler echocardiography with TAPSE measurement by M-mode echocardiography and 3DSTE-derived acquisitions for offline analysis at a later date.

**Results:** Subjects with TAPSE 18-21 mm had tentatively more dilated TA dimensions as compared to subjects with TAPSE ≥22 mm. Significantly larger end-systolic TA area (5.85±1.90 cm<sup>2</sup> vs. 3.70±1.22 cm<sup>2</sup>, P<0.05) (and related impaired TA fractional area change) could be demonstrated in subjects with lower TAPSE (18-21 mm). TAPSE did not correlate with any 3DSTE-derived TA dimensions or 'sphincter-like' functional properties.

**Conclusions:** 3DSTE is capable in measuring TA dimensions and functional 'sphincter-like' properties, which are associated with TAPSE suggesting a sensitive and harmonic TA function in healthy adults without FTR.

## A vesefunkció hatása a hospitalizált, csökkent ejekciós frakciójú szívelgtelen betegek gyógyszeres kezelésére, a terápia-adherenciára és a kórkép prognózisára

Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>4</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>2</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet, Felőtt Kardiológia Osztály, Budapest

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

<sup>4</sup>Passaui Egyetem, III. Belgyógyászati Klinika, Németország

**Kulcsszavak:** szívelgtelenség, veseelgtelenség, gyógyszeres terápia, mortalitás

**Bevezetés:** A vesefunkció károsodása fontos limitáló tényező a csökkent ejekciós frakciójú szívelgtelenség (HFrEF) irányelveknek megfelelő gyógyszeres kezelésében.

**Cél:** A HFREF-ben stratégiai fontosságú konvencionális neurohormonális antagonistá tripla terápia (TT=ACEI/ARB/ARNI+βB+MRA) alkalmazási arányának, valamint halálozási és rehospitalizációs mutatóinak elemzése a krónikus veseelgtelenség (KVE) súlyosságának függvényében.

**Módszerek:** Intézetünk Szívelgtelenség (HF) Részlegén HF tünetegyüttes miatt 2019–2021 között hospitalizált, majd 12 hónapig követett HFREF betegek adatait elemeztük retrospektíven. A vesefunkció-károsodás súlyosságát a KVE eGFR alapú stádiumbeosztása alapján határoztuk meg (G1: eGFR ≥90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G2: eGFR=60–89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G3A: eGFR=45–59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G3B: eGFR=30–44ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G4: eGFR=15–29 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G5: eGFR<15 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>). A TT alkalmazási aránya és a KVE stádiumok közötti összefüggést Chi-négyzet teszttel, a 12 hónapos mortalitást és rehospitalizációs mutatókat Kaplan-Meier és log-rank teszttel elemeztük.

**Eredmények:** A vizsgált 247 fős kohort (férfi: 75%, kor: 66 [56–74] év, iszkémiás: 46%, diabétesz: 40%, hipertónia: 63%, pitvarfibrilláció: 46%, LVEF: 25 [20–30]%, eGFR: 59 [39–75] ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; KVE G1-G2-G3A-G3B-G4-G5 stádium: 15-32-20-21-9-3%) magas aránya részült kórházi elbocsátáskor TT-ben (77%), azonban a vesefunkció károsodása kedvezőtlenül befolyásolta a TT bevezethetőségét (92-88-80-73-27-43%, p<0,0001). 12 hónapnál a TT-n lévő betegek aránya csökkenő tendenciát mutatott (81-76-76-68-42-33%, p=0,0610) a KVE függvényében. Előrehaladott KVE esetén a 12 hónapos összsmortalitás (14-15-16-33-45-57%, p<0,0001), a rehospitalizációk (30-35-40-43-50-57%, p=0,0280) és a HFREF progresszió miatti rehospitalizációk (8-13-18-20-36-43%, p=0,0010) aránya egyaránt magasabb volt.

**Következtetés:** A prognózis javítása érdekében még előrehaladott KVE mellett is törekednünk kell a TT bevezetésére és tartós biztonságos alkalmazására HFREF-ben.

## The effect of kidney dysfunction on the applicability of guideline-directed medical therapy, therapy-adherence and prognosis in hospitalized patients with heart failure with reduced ejection fraction

Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>1</sup>, Balázs Muk<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>3</sup>, Dávid Pilecky<sup>4</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>1</sup>, Noémi Nyolczas<sup>2</sup>, Róbert Gábor Kiss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

<sup>4</sup>Department of Internal Medicine III, Klinikum Passau, Germany

**Keywords:** heart failure, renal dysfunction, pharmacotherapy, mortality

**Background:** Renal dysfunction is a main limiting factor of the implementation of guideline-directed medical therapy in heart failure with reduced ejection fraction (HFREF). **Aim:** To assess the application ratio of conventional neurohormonal antagonist triple therapy (TT=ACEI/ARB/ARNI+BB+MRA) of HFREF-, and to investigate mortality- and rehospitalization rates in terms of chronic kidney disease (CKD).

**Methods:** Our retrospective analysis was carried out in a HFREF patient population who had been hospitalized between 2019–2021 at the Heart Failure Unit of our cardiac centre and then were followed up for twelve months. The severity of renal dysfunction was defined by the eGFR based stages of CKD (G1: eGFR≥90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G2: eGFR=60–89 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, G3A: eGFR=45–59ml/min/1.73m<sup>2</sup>, G3B: eGFR=30–44 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, G4: eGFR=15–29 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, G5: eGFR<15 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>). The correlation between TT application and CKD stages were investigated with Chi-square test, while 12-month mortality and rehospitalization rates were analysed with Kaplan-Meier method and log-rank test.

**Results:** In the total cohort of 247 patients (male: 75%, age: 66[56–74] years, ischemic: 46%, diabetes: 40%, hypertension: 63%, atrial fibrillation: 46%, LVEF: 25 [20–30]%, eGFR: 59 [39–75] ml/min/1.73m<sup>2</sup>, CKD stages: G1-G2-G3A-G3B-G4-G5: 15-32-20-21-9-3%) a high proportion received TT at hospital discharge (77%), however, more severe renal dysfunction led to a significantly lower application ratio of TT (92-88-80-73-27-43%, P<0.0001). At 12 months, the ratio of patients on TT showed decreasing tendency (81-76-76-68-42-33%, p=0.0610). 12-month all-cause mortality (14-15-16-33-45-57%, P<0.0001), the ratio of all-cause rehospitalizations (30-35-40-43-50-57%, P=0.0280) and rehospitalizations for heart failure (8-13-18-20-36-43%, P=0.0010) were higher in more severe CKD stages.

**Conclusion:** We must strive to the implementation and long-term application of TT in HFREF even in advanced CKD to improve prognosis.

## Szívelégtelenség Ambulancián történő gondozás prognózisra gyakorolt hatásának vizsgálata HFrEF-ben

Muk Balázs<sup>1</sup>, Bánfi-Bacsárdi Fanni<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>4</sup>, Duray Gábor Zoltán<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>2</sup>, Nyolczasz Noémi<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

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

<sup>4</sup>Passaui Egyetem, III. Belgyógyászati Klinika, Németország

### **Kulcsszavak:** szívelégtelenség, gondozás, prognózis

**Háttér:** Bár az elmúlt évek kutatási eredményei alapján a csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFrEF) hatékony kezelési lehetőségei jelentősen bővültek, a kórkép prognózisa változatlanul kedvezőtlen. A Szívelégtelenség Ambulancián történő gondozás (HFG) stratégiai fontosságú a prognózis javításában, s a jelenlegi irányelvek alapján minden beteg számára javasolt.

**Cél:** A HFG mortalitásra és rehospitalizációra gyakorolt hatásának vizsgálata HFrEF-ben, szívelégtelenség (HF) miatt hospitalizált betegek között.

**Betegek és módszerek:** 257 (LVEF: 25[20-30]%; kor: 65[55-73] év; férfi: 74%; iszkémiás: 45%; pitvarfibrilláció: 46%; diabétesz: 40%; eGFR: 58[39-75] ml/min/1,73 m<sup>2</sup>) Intézetünk HF Részlegén HF miatt 2019–2021 között hospitalizált beteg adatait elemeztük retrospektíven. A betegek számára a hospitalizációt követően felajánlottuk a HFG-t. Az egy éves halálozás prediktorait uni-, és multivariáns Cox-regresszióval vizsgáltuk. A HFG-ben részesülők és nem részesülők esetében a HFG összhospitalizációra és összmortalitásra gyakorolt hatását propensity score matching-et (PSM) követően is értékeltük Kaplan-Meier módszerrel és Cox-regresszióval.

**Eredmények:** A felajánlott HFG-t a betegek 44%-a fogadta el. Az egy éves halálozás független prediktorai multivariáns Cox regresszió alapján a kor, a szisztolés vérnyomás, a tripla terápia alkalmazása (RASi [ACEi/ARNi/ARB]+βB+MRA) és a HFG voltak. PSM-et követően 168 beteg adatait elemezve (1:1 matching) a HFG mellett az egy éves összhálozás vagy összhospitalizáció kompozit végpontja szignifikánsan kedvezőbb alakult (korrigált HR=0,625; 95% CI=0,401–0,974; p=0,038). A kompozit végpont elemeit külön vizsgálva HFG mellett non-szignifikánsan kedvezőbb trend mutatkozott, mint HFG nélkül (összhálozás korrigált HR=0,563; 95% CI=0,290–1,095; p=0,090), (összhospitalizáció korrigált HR=0,522; 95% CI=0,255–1,068; p=0,075).

**Következtetés:** PSM elemzésünk alapján a HFG szignifikánsan kedvezően befolyásolja a HFrEF-ben szenvedő betegek prognózisát.

## Assessment of the impact of multidisciplinary heart failure outpatient care on the prognosis in HFrEF

Balázs Muk<sup>1</sup>, Fanni Bánfi-Bacsárdi<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>3</sup>, Dávid Pilecky<sup>4</sup>, Gábor Zoltán Duray<sup>2</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>, Róbert Gábor Kiss<sup>2</sup>, Noémi Nyolczasz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

<sup>4</sup>Department of Internal Medicine III, Klinikum Passau, Germany

**Keywords:** heart failure, multidisciplinary outpatient care, prognosis

**Background:** Although the effective treatment options for HFrEF have expanded considerably over the last years, the prognosis remains unfavourable. The multidisciplinary heart failure outpatient care (HFOC) is of strategic importance in improving prognosis in HFrEF. Therefore, according to current HF guidelines, it is recommended for all patients.

**Aim:** To assess the impact of HFOC on mortality and rehospitalization rate among HFrEF patients hospitalized for HF.

**Patients and methods:** 257 (LVEF: 25[20-30]%; age: 65[55-73] years; male: 74%; ischemic: 45%; atrial fibrillation: 46%; diabetes: 40%; eGFR: 58[39–74.5] ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) patients hospitalized for HF at our HF Unit between 2019–2021 were retrospectively analyzed. For every patient HFOC was offered after the hospitalization. Uni-, and multivariate Cox regression analyses were used to examine predictors of 1-year all-cause mortality (ACM). In addition, the effect of HFOC on all-cause hospitalization (ACH) and ACM according to the patients' HFOC status was also evaluated after propensity score matching (PSM) using Kaplan-Meier method and compared with the Cox proportional hazard model.

**Results:** 44% of the cohort was followed at our HFOC. Independent predictors of 1-year ACM based on multivariate Cox regression analysis were age, systolic blood pressure, use of triple therapy (RASi[ACEi/ARNi/ARB]+βB+MRA), and HFOC. Analyzing data from 168 patients after PSM (1:1 matching), the composite endpoint (CEP) of 1-year ACM or ACH was significantly more favorable with HFOC (propensity-adjusted HR=0.625; 95% CI=0.401–0.974; p=0.038). When the CEP elements were examined separately, in the effect of HFOC non-significant favorable trends were observed compared to those not followed at HFOC (ACM propensity-adjusted HR=0.563; 95% CI=0.290–1.095; p=0.09), (ACH propensity-adjusted HR=0.522; 95% CI=0.255–1.068; p=0.075).

**Conclusions:** According to our PSM analysis, HFOC has a significant positive impact on the prognosis of patients with HFrEF.

## Akut szívelégtelenség miatt hospitalizált betegek prospektív vizsgálata magyarországi kardiológiai centrumokban

Rácz Dorottya<sup>1</sup>, Kovács Máté Balázs<sup>2</sup>, Pólik Zsófia<sup>3</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>2</sup>, Menyhárt-Szamosi Regina<sup>4</sup>, Márton Zsolt<sup>5</sup>, Farkas Attila<sup>6</sup>, Kerekes György<sup>7</sup>, Tóth Kálmán<sup>8</sup>, Csanádi Zoltán<sup>9</sup>, Hegyi Péter<sup>10</sup>, Papp Zoltán<sup>2</sup>, Borbély Attila<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen

<sup>2</sup>DE, AOK, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>DE, AOK, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>DE AOK, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

<sup>5</sup>PTE Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Belgyógyászati Intenzív Osztály, Pécs

<sup>6</sup>SZTE AOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

<sup>7</sup>DEKK, Belgyógyászati Intézet, Intenzív Terápiás Részleg, Debrecen

<sup>8</sup>PTE KK, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>9</sup>DEKK, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** akut szívelégtelenség, regiszter, HF<sup>r</sup>EF, HF<sup>m</sup>rEF, HF<sup>p</sup>EF

**Bevezetés:** Az akut szívelégtelenség (ASzE) gyors progressziót mutató, továbbra is igen magas mortalitású kórkép. Leggyakoribb okai a krónikus SzE akut dekompenzációja, az akut koronária szindróma (ACS), de újonnan is felismerésre kerülhet (de novo SzE).

**Célkitűzés:** Kizárólag kardiális diszfunkció következtében kialakuló ASzE miatt kórházi felvételre került betegek klinikai jellemzőinek, társbetegségeinek, SzE szempontjából releváns labor és szívultrahang paramétereinek, valamint a gyógyszeres terápia optimalizációjának prospektív elemzése.

**Módszerek:** Egy regiszter keretein belül három hazai tertiér kardiológiai központban (Debrecen, Szeged, Pécs) 2018, 2020 között SzE miatt hospitalizált betegek esetében vizsgáltuk a különböző SzE fenotípusok (HF<sup>r</sup>EF, HF<sup>m</sup>rEF, HF<sup>p</sup>EF) és a társbetegségek megoszlását, valamint a hospitalizáció során a gyógyszeres kezelés optimalizációját.

**Eredmények:** A vizsgált betegpopulációban (n=468, átlagéletkor 68±12 év, 58,3% férfi, 41,7% nő) az ASzE 67,5%-ban HF<sup>r</sup>EF, 9,8%-ban HF<sup>m</sup>rEF és 22,7%-ban HF<sup>p</sup>EF betegekben fordult elő. A HF<sup>r</sup>EF betegekben gyakoribb volt a krónikus veseelégtelenség, HF<sup>m</sup>rEF esetén a hipertónia, HF<sup>p</sup>EF-ben a pitvarfibrilláció és az elhízás. A krónikus SzE akut dekompenzációja mindhárom betegcsoportban gyakori volt, a de novo SzE legmagasabb arányban a HF<sup>m</sup>rEF csoportban fordult elő. Pozitív inotrop/inodilátor kezelést leggyakrabban a krónikus SzE akut dekompenzációja miatt, HF<sup>r</sup>EF betegekben került alkalmazásra. Az SzE bázisterápia gyógyszerjeinek alkalmazási aránya szignifikánsan növekedett a hospitalizáció során.

**Következtetések:** ASzE miatti kórházi felvétel hazánkban is leggyakrabban HF<sup>r</sup>EF betegekben, krónikus SzE akut dekompenzációja miatt következik be. A társbetegségek megoszlása a vizsgált magyar betegpopulációban hasonló volt a nemzetközi SzE regiszterekben közölt adatokhoz. Az akut esemény miatti kórházi felvétel során megfigyelhető a gyógyszeres terápia optimalizálására való törekvés.

## Prospective study of patients hospitalised for acute heart failure in Hungarian cardiology centres

Dorottya Rácz<sup>1</sup>, Máté Balázs Kovács<sup>2</sup>, Zsófia Pólik<sup>3</sup>, Arnold Péter Ráduly<sup>2</sup>, Regina Menyhárt-Szamosi<sup>4</sup>, Zsolt Márton<sup>5</sup>, Attila Farkas<sup>6</sup>, György Kerekes<sup>7</sup>, Kálmán Tóth<sup>8</sup>, Zoltán Csanádi<sup>9</sup>, Péter Hegyi<sup>10</sup>, Zoltán Papp<sup>2</sup>, Attila Borbély<sup>9</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>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

<sup>4</sup>Division of Clinical Physiology, Institute of Cardiology, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen

<sup>5</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Intensive Care Unit, Pécs

<sup>6</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

<sup>7</sup>University of Debrecen Clinical Center, Institute of Medicine, Division of Intensive Care, Debrecen

<sup>8</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>9</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>10</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine, Budapest

**Keywords:** acute heart failure, register, HF<sup>r</sup>EF, HF<sup>m</sup>rEF, HF<sup>p</sup>EF

**Introduction:** Acute heart failure (AHF) is a rapid progressive disease with a high mortality rate. The most common causes of AHF are acute decompensation of chronic HF, acute coronary syndrome (ACS), but it may also be newly diagnosed (de novo HF).

**Aim:** To analyze the clinical characteristics, comorbidities, laboratory and echocardiography parameters and medical therapy relevant to HF in patients hospitalized for AHF due to cardiac dysfunction.

**Methods:** We investigated the distribution of different HF phenotypes (HF<sup>r</sup>EF, HF<sup>m</sup>rEF, HF<sup>p</sup>EF), comorbidities, and the optimization of medical therapy during hospitalization in AHF patients in three tertiary Cardiology centers in Hungary (Debrecen, Szeged, Pécs) between 2018 and 2020.

**Results:** In our study population (n=468, age: 62±12 years, 58.3% male, 41.7% female), AHF was diagnosed in 67.5% in patients with HF<sup>r</sup>EF, 9.8% in HF<sup>m</sup>rEF and 22.7% in HF<sup>p</sup>EF patients. Chronic kidney disease was most frequent in HF<sup>r</sup>EF, hypertension in HF<sup>m</sup>rEF, since atrial fibrillation and obesity in HF<sup>p</sup>EF patients. Acute decompensation of chronic HF was common in all three patient groups, however, the highest rate of de novo HF occurred in patients with HF<sup>m</sup>rEF. Positive inotropes/inodilators were mostly used in HF<sup>r</sup>EF patients due to acute decompensation of chronic HF. The application of guideline directed medical therapy increased significantly during hospitalization.

**Conclusions:** Hospital admission due to AHF occurs most often in HF<sup>r</sup>EF patients due to acute decompensation of chronic HF. The distribution of comorbidities in this Hungarian patient population was similar to the data reported in international HF registries. During hospitalization due to an acute HF event, an effort to optimize drug therapy can be observed.

## Mortalitás és a mortalitás prediktorai reszinkronizációs ICD generátor csere után

Rácz Vivien, Tóth Anna Zsófia, Szabó Krisztina Mária,  
Nagy László, Nagy László, Sándorfi Gábor,  
Clemens Marcell, Csanádi Zoltán

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szív-  
sebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék,  
Debrecen

**Kulcsszavak:** CRT, ICD, szívelégtelenség, halálozás

**Bevezetés:** A kardialis reszinkronizációs terápia a szívelégtelenség hatékony eszközös kezelése csökkent bal kamra funkcióval és széles QRS komplexussal rendelkező betegek esetében. A generátor csere utáni halálozásról kevés irodalmi adat áll rendelkezésre.

**Célkitűzés:** Intézeti adatbázisunk alapján a reszinkronizációs ICD (CRT-D) telepceserét követő mortalitást, az ejekciós frakció változás, a hospitalizáció és a vesefunkció prognosztikai értékét vizsgáltuk.

**Módszer:** Intézetünkben a 2005–2017 között CRT-D implantációra került betegeket azonosítottuk. Közülük azokat a betegeket vontuk be a vizsgálatunkba, akiknél már az első generátor cserét is elvégeztük. A responderitás kritériuma a telepceserét megelőzően mért bal kamrai ejekciós frakció >10%-os, a superresponderitása a >20%-os javulása volt az implantáció előttihez képest.

**Eredmények:** A 357 CRT-D implantált beteg közül 121 (életkor: 65,8±10,2 év; 23 nő) esetében történt meg az első telepcsere az elsődleges implantáció után 48,5+9,01 hónappal. A generátor cserét követő átlagos utánkövetési idő (50,5±41,7 hónap) alatt az összmortalitás 58,67%, ezen belül a non-responder státuszú betegek (n=66) halálozási aránya 69,7%, a responderereké (n=28) 57,1%, a szuperresponderereké (n=27) 22,2% volt (p<0,0001). A generátor csere előtti legalább 1 szívelégtelenség miatti hospitalizáció a mortalitást közel 2,5-szeresére növelte (HR: 2,38, 95% CI 1,36–4,15, p=0,0002). A csökkent vesefunkció (GFR ≤60 ml/p/1,73m<sup>2</sup>) szintén növelte a mortalitást a telepcsere után (HR: 2,1 95% CI 1,25–3,54, p=0,0017).

**Következtetés:** A telepcsere időpontjában mért responderitás és a csökkent vesefunkció valamint az azt megelőzően történt szívelégtelenség miatti hospitalizáció a telepceserét követő halálozás szignifikáns prediktorai.

## Mortality and predictors of mortality after cardiac resynchronization therapy defibrillator generator replacement

Vivien Rácz, Anna Zsófia Tóth, Krisztina Mária Szabó,  
László Nagy, László Nagy, Gábor Sándorfi,  
Marcell Clemens, Zoltán Csanádi

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health  
Science Center, University of Debrecen, Debrecen, Department  
of Cardiology, Division of Cardiology

**Keywords:** CRT, ICD, heart failure, mortality

**Introduction:** Cardiac resynchronization therapy is an effective treatment of heart failure in patients with reduced left ventricular ejection fraction and a wide QRS complex. Limited data are available on mortality after generator replacement.

**Aim:** Based on our institute's database, we investigated all-cause mortality after cardiac resynchronization therapy defibrillator (CRT-D) generator replacement and the prognostic value of changes in left ventricular ejection fraction (LVEF), hospitalization and renal function.

**Method:** Patients who underwent CRT-D implantation between 2005–2017 were identified. Among them, those patients who underwent the first generator replacement (GR) were included in the study. CRT response was defined as a minimum 10% increase, and CRT superresponse was defined as a minimum 20% increase in LV ejection fraction (EF) at the time of GR as compared to baseline.

**Results:** 357 CRT implantation were recorded in our database, 121 (age: 65.8±10.2 years; 23 women) had their first GR 48.5+9.01 months after the implantation. During the median follow-up period after GR (50.5±41.7 months), the all-cause mortality rate was 58.67%. The mortality rate of patients of CRT non-responders (n=66) was 69.7%, CRT responders (n=28) was 57.1% and CRT superresponders (n=27) was 22.2% (P<0.0001). Hospitalization at least once with heart failure diagnosis before GR increases mortality rate (HR: 2.38, 95% CI 1.36-4.15, P=0.0002). Reduced renal function (GFR ≤60 ml/p/1.73 m<sup>2</sup>) also increases mortality after (HR: 2.1 95% CI 1.25–3.54, P=0.0017).

**Conclusion:** Responderity to CRT, reduced renal function at the time of GR and hospitalization due to heart failure before GR are significant predictors of mortality after GR.



## A javuló ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFimpEF) prevalenciája és prediktív faktorai a HFrEF diagnosztól eltelt idő függvényében a Magyar Szívelégtelenség Regiszter HFrEF betegpopulációjának egy éves utánkövetése során

Solyomosi Balázs<sup>1</sup>, Muk Balázs<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>4</sup>, Habon Tamás<sup>5</sup>, Járai Zoltán<sup>6</sup>, Borbély Attila<sup>7</sup>, Sziliczei Németh Erzsébet<sup>8</sup>, Stadler Péter Pál<sup>9</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

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

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

<sup>6</sup>Dél-budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Kardiológia profil, Budapest

<sup>7</sup>Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

<sup>8</sup>Fejér Megyei Szent György Egyetemi Oktató Kórház, Székesfehérvár

<sup>9</sup>Szent János Kórház és Észak-budai Egyesített Kórházak, Budapest

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, HFimpEF, HFrEF, prevalencia, prediktív faktor

**Bevezetés:** A „javuló ejekciós frakciójú szívelégtelenség” (HFimpEF) prevalenciájáról és prediktív faktorairól keveset tudunk.

**Céltűzés:** A Magyar Szívelégtelenség Regiszterben résztvevő HFrEF betegekben a HFimpEF prevalenciájának és prediktív faktorainak meghatározása a HFrEF diagnosztól eltelt idő függvényében.

**Módszerek:** 752 HFrEF betegben (életkor: 61,9±12,3 év; férfi: 76,9%; BKEF: 28,76±6,88%) vizsgáltuk a HFimpEF prevalenciáját 1 éves követési idő során 3 hónapon belül, 3-6, 6-12, 12-24, 24-36 hónap között és 36 hónapon túl diagnosztizált HFrEF esetén. A HFimpEF kialakulásának prediktív faktorait egy- és többváltozós logisztikus regresszióval értékeltük.

**Eredmények:** A 3 hónapon belül diagnosztizált betegek körében a HFimpEF megjelenési aránya 26,2% (83/317 beteg), 3 és 6 hónap között 19,3% (11/57 beteg), 6 és 12 hónap között 19,6% (10/51 beteg), 12 és 24 hónap között 14,3% (10/70 beteg), 24 és 36 hónap között 15,0% (6/40 beteg), míg 36 hónapon túl 11,1% (24/217 beteg) volt. A teljes betegpopulációban a HFimpEF független prediktorai a női nem (OR: 0,53; CI: 0,30–0,91; p=0,02), a nem ischaemiás etiológia (OR: 0,53; CI: 0,31–0,60; p=0,02) és a 60 mm alatti bal kamrai végdiasztolés átmérő (LVEDD) (OR: 0,49; CI: 0,28–0,86; p=0,013) voltak. A fél éven belül diagnosztizált betegek esetében a női nem (OR: 0,42; CI: 0,25–0,71; p<0,01), a nem ischaemiás etiológia (OR: 0,37; CI: 0,21–0,64; p<0,001), a 60 mm alatti LVEDD (OR: 0,44; CI: 0,24–0,83; p=0,011) és az 58 év alatti életkor (OR: 0,59; CI: 0,37–0,95; p=0,03) voltak szignifikáns prediktorok. Ugyanakkor a fél éven túl diagnosztizált betegek esetében prediktív faktornak a női nem (OR: 0,42; CI: 0,22–0,79; p<0,01) és a 60 mm alatti LVEDD (OR: 0,40; CI: 0,18–0,90; p=0,028) bizonyult.

**Következtetések:** Eredményeinkből látható, hogy a HFimpEF megjelenési aránya a HFrEF diagnosztól eltelt idővel csökken. A HFimpEF prediktorainak nem észleltünk jelentős különbséget a fél éven belül és túl besorolt betegek esetében.

## Prevalence and predictive factors of heart failure with improved ejection fraction (HFimpEF) depending on the time from HFrEF diagnosis in the Hungarian Heart Failure Registry HFrEF patient population during one-year follow-up

Balázs Solyomosi<sup>1</sup>, Balázs Muk<sup>1</sup>, Krisztina Heltai<sup>2</sup>, Zsuzsanna Majoros<sup>3</sup>, Róbert Sepp<sup>4</sup>, Tamás Habon<sup>5</sup>, Zoltán Járai<sup>6</sup>, Attila Borbély<sup>7</sup>, Erzsébet Sziliczei Németh<sup>8</sup>, Péter Pál Stadler<sup>9</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>5</sup><sup>1</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>6</sup>South Buda Central Hospital, Saint Emeric University Teaching Hospital, Cardiology, Budapest

<sup>7</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>8</sup>Saint George University Teaching Hospital of Fejér County, Székesfehérvár

<sup>9</sup>Saint John Hospital and the Joined Hospitals of North Buda, Budapest

**Keywords:** heart failure, HFimpEF, HFrEF, prevalence, predictive factors

**Introduction:** Little is known about the prevalence and predictive factors of heart failure with improved ejection fraction (HFimpEF).

**Aim:** To determine the prevalence and predictive factors of HFimpEF in HFrEF patients enrolled in the Hungarian Heart Failure Registry depending on the time since HFrEF diagnosis.

**Methods:** We investigated the prevalence of HFimpEF in 752 HFrEF patients (age: 61.9±12.3 years; male: 76.9%; LVEF: 28.76±6.88%) with a 1-year follow-up period within 3 months, 3-6, 6-12, 12-24, 24-36 months and beyond 36 months of HFrEF diagnosis. Predictive factors for the development of HFimpEF were evaluated using univariate and multivariate logistic regression.

**Results:** Among patients diagnosed within 3 months, the incidence of HFimpEF was 26.2% (83/317 patients), 19.3% (11/57 patients) between 3 and 6 months, 19.6% (10/51 patients) between 6 and 12 months, 14.3% (10/70 patients) between 12 and 24 months, 15.0% (6/40 patients) between 24 and 36 months, and 11.1% (24/217 patients) after 36 months. In the overall patient population, independent predictors of HFimpEF were female sex (OR: 0.53; CI: 0.30–0.91; p=0.02), non-ischemic etiology (OR: 0.53; CI: 0.31–0.60; p=0.02) and left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) less than 60 mm (OR: 0.49; CI: 0.28–0.86; p=0.013). For patients diagnosed within six months, female sex (OR: 0.42; CI: 0.25–0.71; p<0.01), non-ischemic etiology (OR: 0.37; CI: 0.21–0.64; p<0.001), LVEDD less than 60 mm (OR: 0.44; CI: 0.24–0.83; p=0.011) and age less than 58 years (OR: 0.59; CI: 0.37–0.95; p=0.03). However, for patients diagnosed after six months of enrollment, female sex (OR: 0.42; CI: 0.22–0.79; p<0.01) and LVEDD less than 60 mm (OR: 0.40; CI: 0.18–0.90; p=0.028) were predictive factors.

**Conclusions:** Our results show that the incidence of HFimpEF decreases with time from HFrEF diagnosis. No significant difference in HFimpEF predictors was observed for patients classified within and beyond six months.

## Sacubitril/valsartan hatása a hospitalizációra és a túlélésre a CRT nonreszponder betegeken

Szabó Krisztina Mária, Tóth Anna Zsófia, Nagy László, Rácz Vivien, Szurumi Lilla, Barta Judit, Borbély Attila, Csanádi Zoltán

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** sacubitril/valsartan, CRT nonreszponder, hospitalizáció

**Bevezetés:** A szív reszinkronizációs kezelés (CRT) a csökkent ejekciós frakcióval járó szívelégtelen (HFrEF) betegek 30-40%-ában nem képes kiváltani a bal kamra remodelációját és egyéb klinikai végpontok mérhető javulását. Ezeknek a CRT non-responder (CRT-NR) betegeknek a prognózisa kedvezőtlen, magas hospitalizációs és a mortalitás rátával. A sacubitril/valsartan (S/V) hatékonysága ezeknek a végpontoknak a javításában HFrEF esetén igazolt, specifikusan a CRT-NR kohorszra vonatkozóan elegendő adat nem áll rendelkezésre.

**Célkitűzés:** A S/V terápia hospitalizációra és mortalitásra kifejtett hatásának vizsgálata CRT-NR betegeken.

**Módszer:** Intézeti adatbázisunkban 2019–21 között kezelt HFrEF betegeket 3 csoportban vizsgáltuk: 1. csoport: CRT-NR betegek (BK EF javulása <10%, implantáció után 6 hónappal), akik legalább 6 hónap időtartamban S/V kezelést kaptak; 2. csoport: CRT-NR betegek, akik ACEi/ARB kezelést kaptak; 3. csoport: CRT indikáció nélküli HFrEF betegek, akik S/V-t kaptak. Az összmortalitás és szívtranszplantáció/LVAD kezelés kompozitjaként definiált primer végpontot és a hospitalizációt hasonlítottuk össze a 3 csoportnál.

**Eredmények:** A fenti kritériumok alapján összesen 275 HFrEF beteget azonosítottunk, az 1. csoportba 70, a 2. csoportba 70, a 3. csoportba 135 beteget soroltunk. Az átlagos utánkövetési idő 21,82 hónap volt. A hospitalizációs ráta az 1. és a 3. csoportban hasonló (22/70; 31% és 38/135; 28%;  $p=0,742$ ), a 2. csoportban szignifikánsan magasabb (39/70; 56%;  $p=0,006$ ) volt. A primer kompozit végpontban nem volt szignifikáns különbség a 3 betegcsoport között (1. csop: 20%, 2. csop: 27,1%, 3. csop: 22,9%;  $p>0,05$ ).

**Következtetés:** Az S/V a CRT-NR és a CRT indikáció nélküli HFrEF betegekben egyaránt csökkentette a szívelégtelenség miatti hospitalizációt, az összhálozás és szívtranszplantáció/LVAD kezelés kompozit végpontját nem befolyásolta.

## Effect of sacubitril/valsartan on hospitalization and outcomes in CRT nonresponder patients

Krisztina Mária Szabó, Anna Zsófia Tóth, László Nagy, Vivien Rácz, Lilla Szurumi, Judit Barta, Attila Borbély, Zoltán Csanádi

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** CRT nonresponder, heart failure, mortality

**Introduction:** Cardiac resynchronisation therapy (CRT) fails to induce left ventricular remodelling in 30-40% of heart failure patients with reduced ejection fraction (HFrEF) and measurable improvement in other clinical endpoints. These CRT non-responder (CRT-NR) patients have an unfavourable prognosis with high rates of hospitalisation and mortality. The efficacy of sacubitril/valsartan (S/V) in improving these endpoints has been demonstrated in HFrEF, however, there are insufficient data specifically for the CRT-NR cohort.

**Aim:** To study the impact of S/V therapy on hospitalization and mortality in CRT-NR patients.

**Methods:** We identified 275 HFrEF patients in our institutional database, including 70 CRT-NR (LV EF improvement <10%, 6 months after implantation) who received S/V treatment for at least 6 months (Group 1); 70 CRT-NR who received ACEi/ARB treatment (Group 2); and 135 HFrEF patients without CRT indication who received S/V (Group 3). We compared the primary endpoint defined as all-cause mortality and cardiac transplantation/LVAD treatment composite and hospitalization over a mean follow-up of 21.82 months for the 3 groups.

**Results:** Based on the previous criteria, a total of 275 HFrEF patients were identified, 70 in group 1, 70 in group 2 and 135 in group 3. The mean follow-up time was 21.82 months. Hospitalisation rates were similar in Group 1 and 3 (22/70 31% and 38/135 28%;  $P=0.742$ ), and significantly higher in Group 2 (39/70; 56%;  $P=0.006$ ). There was no significant difference in the primary composite endpoint between the 3 patient groups (group 1:20%, group 2: 27.1%, group 3: 22.9%  $P>0.05$ ).

**Conclusion:** S/V reduced hospitalization for HFrEF patients with and without CRT-NR indication, and did not affect the composite endpoint of all-cause mortality and cardiac transplantation/LVAD treatment.

## A fiziológiás ingerületvezető-rendszer ingerlés kezdeti tapasztalatai

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, Budapest

<sup>2</sup>SE, ÁOK, Budapest

**Kulcsszavak:** bal Tawara-szár területi ingerlés, His-kötég ingerlés

**Bevezetés:** A hagyományos jobb kamrai endokardiális ingerlés mellett pacemaker indukálta kardiomiopátia alakulhat ki. A biventriculáris ingerlés pedig a betegek egyharmadánál nem eredményez megfelelő klinikai javulást. A fiziológiás ingerületvezető-rendszer ingerlése (FIRI) megoldást jelenthet ezen kihívásokra.

**Módszer:** Vizsgálatunk célja a FIRI kezdeti tapasztalatainak összegzése volt. 2021. 02–2023. 01 között, a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Kardiológiáján, 36 betegnél (56% AV-blokk, 22% binodális betegség, 14% magas kamrafrekvenciájú pitvarfibrilláció miatt tervezett AV-csomó abláció, 8% reszinkronizációs javallat) terveztünk FIRI-t. A beavatkozások során amennyiben a His-kötég ingerlést (HBP) nem sikerült megvalósítani, a bal Tawara-szár terület ingerlését céloztuk.

**Eredmények:** A betegek átlagéletkora 75,8±10,6 év volt (67% férfi, 44% pitvarfibrilláció, 83% hipertónia, 44% cukorbetegség, 39% iszkémiás szívbetegség 47%, krónikus veseelégtelenség). A beültetési körjele frakció 41±15%, a bal kamrai végdiasztolés átmérő 54±6 mm volt. 7 esetben HBP-t, 9 esetben bal Tawara-szár ingerlést, 13 esetben bal kamra szeptális ingerlést sikerült elérni. (19% sikertelen FIRI). Az átlagos procedúra idő 83±38 perc volt. Az implantációkorai elektromos paraméterek a következők voltak: jel: 10,8±7,2 mV küszöb: 0,9±0,5V@0,5 ms impedancia: 732±211 ohm. Az átlagos kiindulási QRS 135±39 ms, a beavatkozást követően 127±25 ms-ra csökkent (p<0,05). 3 esetben intraoperatív transzfixációt észleltünk, egy esetben intervenciót nem igénylő légmell alakult ki, egy esetben tartós kamrai tahikardia jelentkezett posztoperatíván. Az átlagosan 5 hónapos utánkövetés során egy esetben (HBP) észleltünk beavatkozást nem igénylő küszöb emelkedést.

**Következtetés:** A fiziológiás ingerületvezető-rendszer ingerlés nagyrészt megvalósítható, jelentős rövidtávú szövődményektől mentes beavatkozás, mely mind a konvencionális jobb kamrai, mind a biventriculáris ingerlés ígéretes alternatívájának tűnik.

## Initial experience with 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, Budapest

<sup>2</sup>SE University, Budapest

**Keywords:** his bundle pacing, left bundle branch area pacing

**Background:** Conventional right ventricular endocardial pacing can cause pacing-induced cardiomyopathy. One-third of patients receiving biventricular pacing does not have favourable clinical outcomes. Conduction system pacing (CSP) offers solution for these challenges.

**Methods:** The aim of our study was to summarize our initial experience with CSP. We planned CSP in 36 patients at Hungarian Defence Forces Medical Centre, between 02.2021–01.2023 (56% AV-block, 22% binodal disease, 14% planned AV-junction ablation due to atrial fibrillation with high ventricular rate, 8% resynchronization indication). When His bundle pacing (HBP) could not be achieved during implantation, left bundle branch area pacing was attempted.

**Results:** Mean age was 75.8±10.6 years (67% male, 44% atrial fibrillation, 83% hypertension, 44% diabetes, 39% ischaemic heart disease, 47%, chronic kidney disease). The baseline ejection fraction was 41±15%, left ventricular end-diastolic diameter was 54±6 mm. In 7 cases HBP, in 9 cases left bundle branch pacing, in 13 cases left ventricular septal pacing was achieved. (19% unsuccessful CSP). The mean procedure time was 83±38 minutes. Electrical parameters at implantation were the following: sensing:10.8±7.2 mV threshold: 0.9±0.5V@0.5 ms impedance:732±211 ohm. The mean QRS duration 135±39 ms shortened after the procedure to 127±25 ms (P<0.05). In 3 cases we observed intraoperative transfixation, in 1 case pneumothorax occurred, and in 1 case sustained ventricular tachycardia developed postoperatively. During the average follow-up time of 5 months, we observed a threshold rise in one patient (HBP), with no need for intervention.

**Conclusion:** Conduction system pacing is feasible, without significant short-term complications, and seems a promising alternative both for conventional right ventricular, both for biventricular pacing.



## A MADIT-ICD pontrendszer prediktív értéke profilaktikus ICD implantációra kerülő betegek körében

Clemens Marcell, Szilágyi István Gergő, Szabó Krisztina Mária, Kiss Alexandra, Nagy László, Nagy László Tibor, Sándorfi Gábor, Csanádi Zoltán  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Kardiológiai Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** implantálható cardioverter defibrillátor, primer prevenció, hirtelen szívhalál

**Bevezetés:** A jelenlegi irányelvek alapján implantálható cardioverter defibrillátor (ICD) beültetése javasolt csökkent bal kamra funkció esetén, azonban ezen betegek egy jelentős részében nem jelentkezik kamrai tahiaritmia az utánkövetés során. A jobb betegszelekció elérését célozza a nemrégiben publikált „MADIT-ICD score”, amely 8 kiindulási paraméter figyelembe vételével jelzi előre az életet veszélyeztető kamrai aritmiákat és 7 paraméter segítségével a nem aritmia eredetű halálózást. Jelen munkánkban célul tűztük ki annak vizsgálatát, hogy ICD implantáció átesett betegek körében milyen arányban volt várható az defibrillátor terápia haszna; illetve az utánkövetés során jelentkező kamrai ritmuszavarok és nem aritmia eredetű halálózás alapján a fenti pontrendszer validálását.

**Beteg, módszer:** A Klinikánkon 2010–2017 között profilaktikus céllal egy és kétüregű ICD implantáció átesett betegek adatait dolgoztuk fel, retrospektíven. A MADIT-ICD score alapján a betegeket 3 csoportba (alacsony, közepes, magas) soroltuk az ICD terápia várható hasznát illetően. Ezt követően megnéztük az utánkövetés során jelentkező kamrai ritmuszavarokat és a betegek halálózását.

**Eredmények:** Összesen 176 beteg alkotta a vizsgálati populációt (144 férfi, átlagéletkor:  $54 \pm 13$  év). Az ICD terápia várható haszna alapján 14 került az alacsony, 115 a közepes és 47 a magas csoportba. Közülük az alacsony csoportban 0% (0/14)-ban, a közepesben 21,8% (24/110)-ban, míg a magasban 30,4%-ban (14/46) arányban fordult elő malignus kamrai ritmuszavar az utánkövetés során,  $p=0,056$ . A nem aritmia eredetű halálózás signifikanzsiáért kedvezőbb volt a modell által előrejelzett csoportban (log rank  $p=0,007$ ).

**Következtetés:** A vizsgált időszakban ICD implantációra került betegek döntő többségében az ICD várható haszna közepes vagy magas a „MADIT-ICD score” alapján. Illetve a pontrendszer jól azonosítja az életveszélyes kamrai aritmiák szempontjából alacsony rizikójú csoportot.

## Predictive value of the MADIT-ICD benefit score in patients after prophylactic defibrillator implantation

Marcell Clemens, István Gergő Szilágyi, Krisztina Mária Szabó, Alexandra Kiss, László Nagy, László Tibor Nagy, Gábor Sándorfi, Zoltán Csanádi  
Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Division of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** implantable cardioverter defibrillator, primary prevention, sudden cardiac death

**Introduction:** Current guidelines recommend prophylactic ICD implantation for patients with a reduced left ventricular ejection fraction. However, a significant proportion of these patients never experience malignant ventricular arrhythmias. Better patient selection is targeted by the recently published MADIT-ICD benefit score, which predicts the incidence of malignant ventricular arrhythmias on 8 baseline parameters and the risk for non-arrhythmic death on 7 clinical variables. In our study we aimed to determine the ratio of patients with a predicted high defibrillator benefit in our study group and the predictive value of the model based on the incidence of malignant ventricular arrhythmias during follow-up.

**Patient, methods:** Data of patients referred for single or dual chamber ICD implantation with a prophylactic indication between 2010–2017 was revised retrospectively. Based on the predicted benefit of ICD therapy patients were classified as low, intermediate or high benefit groups. We also checked the incidence of malignant ventricular arrhythmias and mortality during follow-up.

**Results:** A total of 182 prophylactic ICD implantation was performed, 6 patients were excluded due to incomplete data, therefore the remaining 176 consisted the study population (144 male, mean age:  $54 \pm 13$  years). The predicted benefit of ICD therapy was low in 14, intermediate in 115 and high in 47 patients. Life-threatening arrhythmias presented in 0% (0/14), 21,8% (24/110), and 30,4% (14/46)  $P=0,056$  in patients with low, intermediate and high predicted benefit of ICD therapy, respectively. Non-arrhythmic mortality was lower in the predicted group of the model (log rank  $P=0,007$ ).

**Conclusions:** The great majority of patients implanted with a defibrillator had an intermediate or high predicted benefit of the MADIT-ICD benefit score. This risk score accurately identifies patients with a low risk for malignant ventricular arrhythmias during follow-up.

## Bal Tawara-szár ingerlés optimalizált kardiális reszinkronizációs terápia; a jónál is jobbat?

Ezer Péter<sup>1</sup>, Vilmányi Gábor<sup>1</sup>, Szűcs Kitti Dorina<sup>1</sup>, Grátz Szandra<sup>1</sup>, Hajóssy Miklós István<sup>2</sup>, Simon Mihály<sup>3</sup>, Holczér Lőrinc<sup>4</sup>, Kupó Péter<sup>5</sup>, Cziráki Attila<sup>6</sup>, Kónyi Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Pacemaker munkacsoport, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Interventionális Kardiológia, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

### **Kulcsszavak:** vezetőrendszer ingerlés, kardiális reszinkronizációs terápia

77 éves permanens pitvarfibrilláló, non-ischémiás etiológiájú dilatatív cardiomyopathiával, csökkent bal kamrai ejekciós frakcióval (LVEF: 35%) járó szívelégtelenséggel (HFREF) gondozott férfit beteget gyógyszeres terápiára refrakter pitvarfibrillációs tachyarrhythmiával (125/min), felszíni EKG-ján keskeny QRS (88 ms) komplexummal referálták intézetünkbe. A jelenleg érvényes szakmai ajánlások alapján "ablate-and-pace" stratégiát alkalmazva permanens bal Tawara-szár ingerlő VVIR pacemaker beültetés mellett döntöttünk. A beavatkozás során jó eredményű bal Tawara-szár ingerlés mellett is szélesebb paccelt QRS komplexumot láttunk (140 ms), így addicionális bal kamrai elektróda beültetés mellett döntöttünk, hogy a lehető legoptimálisabb intraventrális reszinkronizációs eredményt érjük el.

Így intézetünkben először ültettünk be bal Tawara-szár ingerlés optimalizált kardiális reszinkronizációs pacemakert (LOT-CRT). Az így elért biventricularis ingerléssel 105 ms-os kiváló morfológiai eredményű kamrai QRS komplexumot értünk el. A beavatkozást követő sikeres AV csomó ablatiót követően a beteg terhelhetősége, klinikai és echokardiográfiai eredményei is egyértelmű javulást mutattak.

## Left bundle branch optimized cardiac resynchronization therapy: more than good?

Péter Ezer<sup>1</sup>, Gábor Vilmányi<sup>1</sup>, Kitti Dorina Szűcs<sup>1</sup>, Szandra Grátz<sup>1</sup>, Miklós István Hajóssy<sup>2</sup>, Mihály Simon<sup>3</sup>, Lőrinc Holczér<sup>4</sup>, Péter Kupó<sup>5</sup>, Attila Cziráki<sup>6</sup>, Kónyi Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pécs, Heart Institute, Division of Pacemaker, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>4</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery, Pécs

<sup>5</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

<sup>6</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

### **Keywords:** conduction system pacing, cardiac resynchronization therapy, ablate-and-pace

77 years old male patient treated with known permanent atrial fibrillation, non-ischaemic dilatative cardiomyopathy and heart failure with reduced left ventricular ejection fraction (HFREF) was referred to our clinic due to medication-refractory tachycardiomyopathy (125/min) with narrow QRS (88 ms) complex on surface ECG. According to currently available guidelines we decided to implant a permanent left bundle-branch pacing VVIR pacemaker system for possibly performing "ablate-and-pace" strategy. During the implantation procedure we achieved successful left bundle-branch pace but the paced QRS complex seemed to be wide (145ms), thus we decided to implant an additional left ventricular lead, to optimize intraventricular resynchronization.

We performed our first implantation of left bundle-branch pacing optimized cardiac resynchronization therapy pacemaker (LOT-CRT) system. The paced QRS complex resulted in a morphological appropriate, 105 ms wide QRS. After the implantation procedure a successful AV nodal ablation was performed. The patient's physical exertion tolerance, clinical and echocardiography parameters showed undoubtedly improvements.

## A jobb kamrai ingerlés által kiváltott bal kamra diszfunkció összefüggése az utóterheléssel aorta stenosis miatt transzkatóteres aortabillentyű implantációra kerülő betegek körében

Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Osztheimer István<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>3</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Turschl Tímea<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

**Kulcsszavak:** jobb kamrai ingerlés, bal kamra diszfunkció, utóterhelés, TAVI

**Bevezetés:** Kísérletes eredmények igazolják, hogy bal Tawara szár blokk esetén a szívfunkció fokozottan érzékeny az utóterhelés változására. Ugyanakkor a jobb kamrai ingerlés (RVP) kedvezőtlen hemodinamikai hatásának az artériás utóterheléssel való összefüggését még nem vizsgálták.

**Célkitűzés:** Kutatásunkban ezért a RVP akut hatását vizsgáltuk a bal kamra (BK) funkcióra aorta stenosis (AS) miatt transzkatóteres aortabillentyű implantációra (TAVI) kerülő betegek körében emelkedett (TAVI előtt) és normalizált (TAVI után) utóterhelési viszonyok mellett.

**Módszerek:** Azon AS miatt TAVI-ra érkező betegeket vizsgáltuk, akik korábban pacemaker (PM) beültetésen estek át, és reguláris, keskeny QRS intrinsec ritmussal is bírtak. 2022. márciustól decemberig négy DDD PM-rel (sinus csomó diszfunkcióval, de megtartott AV átvezetéssel) és két VVI PM-rel (pitvarfibrilláció mellett teljes AV blokkal, de stabil junctionális pótítmussal) élő beteg került beválasztásra. A BK funkciót preoperatíván és a második posztoperatív napon ismételt szívultrahanggal vizsgáltuk. A méréseket intrinsec keskeny QRS ritmus mellett és frekvenciára illesztett széles QRS (>150 ms) RVP mellett egyaránt elvégeztük. Az ultrahangos felvételeken spekle-tracking elemzést hajtottunk végre, majd az artériás vérnyomás értékeket is felhasználva globális miokardiális munka indexet (GMWI) számítottunk.

**Eredmények:** TAVI-t követően az átlagos aorta nyomásgradiens változása (35,4±3,6 vs. 5,3±1,4 Hgmm, TAVI előtt vs. után, p<0,001) igazolta az utóterhelés megszűntetését. Fokozott nyomásterhelés mellett (TAVI előtt) a RVP a BK kontraktilitását súlyosan csökkentette (GMWI: 1710±169 vs. 1170±199 Hgmm%, keskeny QRS vs. RVP, p=0,008). Ezzel szemben, TAVI-t követően a RVP kedvezőtlen hatása jelentősen mérséklődött (GMWI: 1127±76 vs. 865±83 Hgmm%, keskeny QRS vs. RVP, p=0,065).

**Következtetés:** Előzetes eredményeink arra engednek következtetni, hogy a RVP által kiváltott BK diszfunkciót az artériás utóterhelés jelentősen befolyásolja.

## The effect of afterload on right ventricular pacing-induced left ventricular dysfunction in patients with aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve implantation

Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, István Osztheimer<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Annamária Kosztin<sup>1</sup>, Éva Straub<sup>1</sup>, Roland Papp<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>3</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>1</sup>, Tímea Turschl<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure, Budapest

**Keywords:** right ventricular pacing, left ventricular dysfunction, afterload, TAVI

**Introduction:** Recent experimental data indicates that in case of left bundle branch block cardiac function becomes particularly sensitive to arterial afterload. Nevertheless, whether the detrimental hemodynamic consequence of right ventricular pacing (RVP) is also associated with afterload dependency has not been investigated yet.

**Purpose:** Hence, we aimed to examine the acute effect of RVP on left ventricular (LV) function in patients with aortic stenosis before (with elevated afterload) and after (without elevated afterload) transcatheter aortic valve implantation (TAVI).

**Methods:** Patients with a previously implanted pacemaker (PM) referred for TAVI were screened. Only those patients who had an intrinsic, regular, narrow QRS rhythm were included. From 2022 March to December, four patients with a DDD PM (with sick sinus syndrome and maintained AV conduction) and two patients with a VVI PM (with atrial fibrillation and complete AV block but stable junctional escape rhythm) were enrolled. Echocardiography was performed before TAVI and on the second postoperative day. The ultrasound measurements were carried out during intrinsic, narrow QRS rhythm and during frequency-matched RVP with wide QRS (>150 ms). From the sonographic recordings, speckle-tracking echocardiography-derived global myocardial work index (GMWI) was calculated to assess LV function.

**Results:** TAVI resulted in decreased mean aortic gradient (35.4±3.6 vs. 5.3±1.4 mmHg before vs. after TAVI, P<0.001) indicating the alleviation of increased afterload. Compared to the intrinsic, narrow QRS rhythm, RVP reduced GMWI before and after TAVI as well. Nevertheless, a significant reduction was only noted when the increased afterload was present (1710±169 vs. 1170±199 mmHg%, narrow QRS vs. RVP, P=0.008), while after TAVI only a tendency could be observed (1127±76 vs. 865±83 mmHg%, narrow QRS vs. RVP, P=0.065).

**Conclusion:** Our preliminary results indicate that RVP-induced LV dysfunction might be afterload dependent.

## Szubkután ICD implantáció korábban beültetett endokardiális vagy epikardiális pacemaker vagy rezinkonizációs pacemaker rendszerek megtartása mellett – tapasztalatok egy centrumból

Som Zoltán<sup>1</sup>, Csillik Andrea<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Kássa Krisztián István<sup>1</sup>, Mladoniczky Sára<sup>1</sup>, Bári Zsolt<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** szubkután ICD, pacemaker, hirtelen szívhalál

**Háttér:** A szubkután ICD (S-ICD) alkalmas a hirtelen szívhalál megelőzésére a transzvenás ICD alternatívjaként. Az S-ICD fő hátránya az antibradycardia ingerlés hiánya. Az S-ICD epikardiális vagy endokardiális pacemaker rendszerekkel (PM) történő együttes használatáról kevés adat áll rendelkezésre. Célkitűzés: Az S-ICD és PM együttes alkalmazásának vizsgálata egy centrum betegei körében.

**Módszer:** 2017–2022 között 57 betegnél végeztünk S-ICD-implantációt. Hat betegnél az S-ICD beültetése egyedi döntéshozatal alapján korábban implantált PM mellett történt. (1. csoport). Ezen betegek procedúrális és utánkövetési adatait hasonlítottuk össze a többi 51 beteg adataival (2. csoport). Az S-ICD beültetéseket intermuszkuláris generátor-elhelyezéssel és két bemetszéses technikával végeztük. A betegek követését prospektíven végeztük.

**Eredmények:** A műtétek sikeresen és szövődménymentesen zajlottak le. Nem volt különbség a két csoport között az életkor ( $52,3 \pm 20$  év vs.  $37,7 \pm 18,5$  év,  $p=0,75$ ), az ejekciós frakció ( $49,2 \pm 25,6\%$  vs.  $46,5 \pm 21\%$ ,  $p=0,77$ ), a műtési idő ( $57 \pm 9,7$  perc vs.  $52,2 \pm 15,5$  perc,  $p=0,46$ ) és az utánkövetési idő ( $20,5 \pm 23,6$  hó vs.  $25 \pm 18,8$  hó,  $p=0,59$ ) tekintetében. Az utánkövetés során az 1. csoportban egy betegnél (17%), a 2. csoportban 10 betegnél (19,6%) történt adekvát ICD-terápia leadás kamrai ritmuszavar miatt. Az 1. csoportban nem volt inadekvát ICD-terápia leadás, a 2. csoportban nyolc beteg (15,6%) szenvedett el inadekvát ICD-sokkot

T-hullám oversensing, pitvarfibrilláció, myopotenciál oversensing és elektróda törés miatt. A beültetett készülékek között interferenciát nem észleltünk. Nem fordult elő S-ICD terápia elmaradás a kamrai aritmia során PM undersensing miatti ingerlési artefakt oversensing következtében.

**Következtetés:** A korábban beültetett PM mellett végzett S-ICD implantáció megvalósítható és biztonságos. Egyénre szabott döntéshozatalt követően, körültekintő szűréssel és programozással megelőzhető a készülékek közötti esetleges interferencia.

## Single center experience with subcutaneous ICD in combination with previously implanted endocardial or epicardial antibradycardia or cardiac resynchronization devices

Zoltán Som<sup>1</sup>, Andrea Csillik<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>2</sup>, Krisztián István Kássa<sup>1</sup>, Sára Mladoniczky<sup>1</sup>, Zsolt Bári<sup>2</sup>, Attila Kardos<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** subcutaneous ICD, pacemaker, sudden cardiac death

**Background:** Subcutaneous ICD (S-ICD) is an established therapy for prevention of sudden cardiac death. Major drawback of the S-ICD is the lack of antibradycardia pacing. S-ICD can be used in combination with endocardial or epicardial pacemaker devices (PM), but recently there are only few case reports available on this topic. Aim: To evaluate the feasibility and safety of concomitant use of PM and S-ICD in a single center patient cohort.

**Methods:** Fifty-seven patients underwent S-ICD implantation between 2017 and 2022. Six out of these patients had previously implanted PM at the time of S-ICD implantation. (group 1). The procedural and follow-up data of these patients were compared with data of the other 51 patients (group 2). S-ICD implantations were performed with intermuscular generator placement and two incision technique. Follow-up of patients was performed prospectively.

**Results:** The implantations were performed successfully without complication. There were no differences between the groups in terms of age ( $52.3 \pm 20$  vs.  $37.7 \pm 18.5$  yrs,  $p=0.75$ ), ejection fraction ( $49.2 \pm 25.6$  vs.  $46.5 \pm 21\%$ ,  $p=0.77$ ), procedure duration ( $57 \pm 9.7$  vs.  $52.2 \pm 15.5$  min.,  $p=0.46$ ), and the follow-up duration ( $20.5 \pm 23.6$  vs.  $25 \pm 18.8$  months,  $p=0.59$ ). During follow-up, one patient in group 1 (17%), and 10 patients in group 2 (19.6%) experienced adequate ICD therapies due to ventricular arrhythmias (VA). There were no inadequate ICD therapy in group 1, but 8 patients (15.6%) in group 2 suffered inadequate ICD shocks caused by T wave oversensing, atrial fibrillation, myopotential oversensing, and lead fracture. In group 1., no interferences occurred between the implanted devices. No missed S-ICD therapy were observed during VA due to pace artefact oversensing by the S-ICD caused undersensing of VA by the PM.

**Conclusion:** S-ICD implantation after previously implanted PM is feasible and safe. With careful screening and device programming the potential interference between the devices can be prevented.

## A biventrikuláris ingerlés arányának hatása kardiális reszinkronizációs terápiában részesülő betegek klinikai kimenetelére

Szaszák Gergely Márk<sup>1</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>, Sággy László<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** kardiális reszinkronizációs terápia, CRT, responderitás, biventrikuláris ingerlési arány, mortalitás

**Háttér:** A szívelégtelenségben alkalmazott kardiális reszinkronizációs terápia (CRT) pozitív hatásainak eléréséhez közel folyamatos biventrikuláris ingerlés (BiVP) szükséges, melyet a készülék megfelelő programozásával, gyógyszeres frekvencia kontrollal, szélsőséges esetben pedig az AV-csomó ablációjával érhetünk el. Az aktuális ajánlások viszonylag tág tartományban (>90-95%) határozzák meg a minimálisan elvárt CRT ingerlési arányt. Vizsgálatunkban a BiVP arány azon kritikus alsó határértékét kerestük, melytől a reszinkronizáció már kedvezőtlenebb klinikai kimenetellel jár.

**Módszerek:** 2017. és 2021. között, klinikánkon CRT beültetésben részesülő betegek adatait elemeztük. A beültetést követő évben mért BiVP értékek alapján három csoportot különítettünk el: <90%; 90-94,9%; ≥95%. Elemeztük az összmortalitást valamint a CRT-re adott klinikai választ, melyet a 6 hónapnál mért, ≥5%-os ejekciós frakció (EF) javulásként definiáltunk.

**Eredmények:** Vizsgálatunkba 243 (66,3±10,3 év; 76,1% férfi; EF 25,9±7,1%) beteg került bevonásra. Az egyes csoportokba 40 (<90%), 36 (90-94,9%) és 167 (≥95%) beteg került. A pitvarfibrilláció előfordulási gyakorisága a BiVP aránnyal fordított arányban változott. A BiVP <90% csoportban a responderitás 62,2%-nak, a BiVP 90-94,9% csoportban 66,7%-nak; a BiVP ≥ 95% csoportban pedig 74,5%-nak adódott (p=0,269). Az átlagosan 2,6±1,7 éves utánkövetés során 52 beteg hunyt el. Az összmortalitás tekintetében szintén nem volt szignifikáns különbség megállapítható a 3 csoport között (log-rank p=0,246). A vizsgált végpontokban nem mutatkozott érdemi különbség a pitvarfibrillációban szenvedő betegek alcsoportjában sem.

**Következtetés:** Vizsgálatunkban, bár numerikusan magasabb arányban alakult ki kedvezőbb klinikai válasz a 95% feletti biventrikuláris ingerlés arány esetén, statisztikailag szignifikáns különbséget a vizsgált végpontokban nem tudunk igazolni. A kérdés egyértelműbb tisztázása nagyobb betegszámú, multicentrikus vizsgálattal volna lehetséges.

## The effect of biventricular pacing rate on clinical outcomes in patients with cardiac resynchronization therapy

Gergely Márk Szaszák<sup>1</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>, László Sággy<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged Albert Szent-Györgyi Medical School, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** cardiac resynchronization therapy, response, biventricular pacing rate, mortality

**Background:** Positive effects of cardiac resynchronization therapy (CRT) in heart failure patients, require continuous biventricular pacing (BiVP), which could be achieved by proper programming of the device, by adequate rate control, or by ablation of the AV node in selected cases. Current recommendations define the minimum expected CRT pacing rate in a wide range (>90-95%). We were looking for the critical lower cut-off value of BiVP, at which resynchronization is associated with a less favourable clinical outcome.

**Methods:** Data from patients receiving CRT devices at our clinic between 2017 and 2021, were analysed. Based on the average BiVP values measured in the first year after implantation, we divided patients into three groups: <90%; 90-94,9%; ≥95%. Clinical response was defined as an improvement of the ejection fraction (EF) by ≥5%, measured at 6 months after implantation. We also compared the all-cause mortality of the patients in the 3 groups.

**Results:** 243 patients (66.3±10.3 years old; 76.1% male; EF 25.9±7.1%) were included in our study. The average BiVP rate was <90% in 40 patients, between 90-94.9% in 36 patients, and ≥95% in 167 patients. The incidence of atrial fibrillation (AF) increased parallel with the decrease of the BiVP rate. The proportion of the responders was 62.2% for the <90% BiVP rate group, 66.7% for the 90-94.9% group and 74.5% for the ≥95% group (p=0.269). During the average follow-up of 2.6±1.7 years 52 patients died. In terms of mortality no significant difference could be established either (log-rank p=0.246). There were no significant differences in the examined end points in the subgroup of patients with AF.

**Discussion:** Although more patients with biventricular pacing ≥95% experienced favourable clinical response in our study, no statistically significant difference in either this end point or in terms of total mortality was observed. To clarify this question multicentre study with a larger patient population is needed.



## A rotációs atherectomia általi plakkmodifikáció eredményei az azt követő ballonos előtágítás típusának függvényében

Ehrenberger Réka<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Balázs Brúnó Bánk<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** rotációs atherectomia, plakkmodifikáció, cutting ballon, scoring ballon

**Bevezetés:** A kiterjedt kalcifikációval társuló koszorúér plakkok szakszerű ellátása megköveteli a plakkmodifikáció általi előkészítést az optimális stent-appozíció céljából, melynek kiemelt módszere a rotációs atherectomia. Egyes komoly kihívást jelentő esetek további dedikált, ballon alapú eszközök (mint cutting vagy scoring ballon) használatát követelik meg, azonban az evidencia-alapú eszközválasztáshoz szükséges elérhető szakirodalmi adat limitált.

**Célkitűzés:** A kalcifikált koronária léziók optimális kezelési módjának meghatározása a rotációs atherectomia eszközzel kombinált ballon alapú predilatációs módszerek összehasonlításával.

**Módszer:** A Cochrane Kollaboráció irányelvei szerint kivitelezett metaanalízis a rotációs atherectomia (RA) eszközzel történő beavatkozást követő, a sztentbeültetést megelőző egyszerű (RA+PB, plain ballon) vagy dedikált (cutting vagy scoring) ballonos (RA+MB, modified ballon) előtágítást összehasonlító randomizált és nem-randomizált vizsgálatok elemzésével valósult meg.

**Eredmények:** Az analízisbe összesen nyolc vizsgálat és 964 páciens került bevonásra. 523 beteg egyszerű, 441 beteg pedig dedikált ballonos előtágításon esett át a rotációs atherectomiával történő beavatkozást követően, DES beültetést megelőzően. A két csoportot összehasonlítva nem adódott szignifikáns különbség a MACE (OR: 0,53; 95% CI: 0,18–1,57), beavatkozást követő új akut koronária szindróma (OR: 1,28; 95% CI: 0,82–1,98), halálozás (OR: 0,67; 95% CI: 0,30–1,51), slow-flow/no-reflow (OR: 0,57; 95% CI: 0,25–1,33), céllézió revaszkularizáció (OR: 0,63; 95% CI: 0,22–1,84) végpontok tekintetében 9 hónapos utánkövetés mellett.

**Következtetések:** A rotációs atherectomiát követő ballonos előtágítás eszközeinek összehasonlítása során szignifikáns különbséget nem mutattunk ki a két csoport között, azonban a dedikált ballonnal kezelték körében a komplikációk alacsonyabb előfordulási tendenciája figyelhető meg a kemény végpontok döntő többségében.

## Outcomes of rotational atherectomy depending on the type of the subsequent balloon predilatation technique

Réka Ehrenberger<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Balázs Tamás Németh<sup>1</sup>, Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>, Brúnó Bánk Balázs<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** rotational atherectomy, plaque modification, cutting balloon, scoring balloon

**Introduction:** Heavily calcified coronary lesions require plaque modification techniques for optimal stent apposition, the mostly used method of which is rotational atherectomy. Some challenging cases require the use of additional dedicated balloon-based devices (such as cutting or scoring balloons), however, the data available for evidence-based device selection is limited.

**Aim:** To determine the optimal treatment method for calcified coronary lesions by comparing balloon-based predilatation methods combined with the rotational atherectomy device.

**Methods:** The meta-analysis was carried out according to the guidelines of the Cochrane Collaboration, including randomized and non-randomized trials comparing plain balloon (RA+PB) or dedicated modified (cutting or scoring) balloon (RA+MB) predilatation techniques after the intervention with the rotational atherectomy (RA) device.

**Results:** A total of eight studies and 964 patients were included in the analysis. All patients were treated with rotational atherectomy device followed by either plain balloon (523 patients) or modified balloon (441 patients) treatment prior to DES implantation. Comparing the two groups, there was no significant difference in MACE (OR: 0.53; 95% CI: 0.18–1.57), new acute coronary syndrome (OR: 1.28; 95% CI: 0.82–1.98), mortality (OR: 0.67; 95% CI: 0.30–1.51), slow-flow/no-reflow (OR: 0.57; 95% CI: 0.25–1.33), target lesion revascularization (OR: 0.63; 95% CI: 0.22–1.84) endpoints with median 9-month follow-up.

**Conclusion:** The comparison of rotational atherectomy followed by different predilatation techniques showed no statistically significant difference between the two groups, however, a lower incidence of complications was observed among those treated with modified balloons in the vast majority of the hard endpoints.

**Stent alulexpanzió és megoldási lehetőségek:  
két eset bemutatása**

Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Szigethi Tímea<sup>2</sup>,  
Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>,  
Merkely Béla<sup>2</sup>, Hizoh István<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** stent alulexpanzió, IVUS, lithotripszia,  
rotabláció

Az alulexpanzált stentek manapság az in-stent-restenosis (ISR) és a stent trombózis fő rizikótenyezői. Alulexpanzió döntően a nem megfelelően előkészített extrém meszes léziókba implantált stentekben fordul elő. Bár egyre szélesebb eszközpark áll rendelkezésre a léziók előkészítésére, még manapság is előfordulhat a stentek alulexpanziója, melynek megoldási lehetőségeivel kapcsolatban nincs egyértelmű szakmai állásfoglalás. Előadásomban két eseten keresztül mutatok be két különböző megoldási lehetőséget stent alulexpanzió esetére. Az első esetben egy RCA PCI-n átesett betegben sikeresen alkalmaztunk intravaszkuláris lithotripsziás ballont a beültetett stent alulexpanziójának megoldására IVUS vezérelten. A második esetben egy diagonális ág PCI-n átesett betegnél kényszerültünk a beültetett stent rotablációjára és ezt követő stent implantációra. A bemutatott esetek alapján döntési algoritmust is felvázoltunk, mely segítheti a megfelelő technika kiválasztását.

**Stent underexpansion and options for solutions:  
Presentation of two cases**

Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>, Tímea Szigethi<sup>2</sup>,  
Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>, Balázs Tamás Németh<sup>1</sup>,  
Béla Merkely<sup>2</sup>, István Hizoh<sup>2</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** Stent underexpansion, IVUS, lithotripsy,  
rotablation

Underexpanded stents are the main risk factors for in-stent restenosis (ISR) and stent thrombosis. Underexpansion mainly occurs in stents implanted in improperly prepared extreme calcified lesions. Although an increasingly wide range of tools are available for the preparation of lesions, underexpansion of stents can still occur today, for which there is no clear professional opinion regarding the solution options. In my presentation, I will present two different solutions for stent underexpansion through two cases. In the first case, we successfully used an intravascular lithotripsy balloon to solve underexpansion of the implanted stent under IVUS guidance in a patient who underwent RCA PCI. In the second case, in a patient who underwent diagonal branch PCI, we were forced to perform rotablation of the implanted stent and subsequent stent implantation. Based on the presented cases, we also outline a decision algorithm that can help you choose the right technique.

## Még egy esély – egy alulexandált sztent RotaShock kezelése

Gulyás Zalán, Kerecsen Gábor, Korda András, Andréka Judit, Turáni Mirjam, Tóth Zsamboki Emese, Duray Gábor Zoltán

Észak-pesti Centrálkórház – Honvédkórház, Budapest

**Kulcsszavak:** meszes koronára lézió, sztentabláció, intravaszkuláris litotripszia

**Bevezetés:** A meszes koronária léziók kezelése jelenleg is az intervenciósi kardiológia kihívásai közé tartozik.

**Esetismertetés:** A 72 éves dohányos, magasvérnyomás és diabetes mellitus miatt kezelt, korábban perkután koronária intervenció (PCI) átesett férfi beteg progresszív nem ST-elevációs miokardiális infarktus miatt került felvételre. Szívultrahang vizsgálat jó szisztolés balkamra funkció mellett inferior falmozgászavart ábrázolt. Perzisztáló mellkasi fájdalom miatt akut koronarográfiát végeztünk. Ennek során a bal koronária rendszer revaszkularizációt igénylő eltérést nem mutatott. A jobb coronaria (RCA) többszörös súlyosan kalcifikált jelentős sztenózisai voltak láthatóak, egyúttal hagyományos eszközökkel és módszerekkel a kulprít lézió ellátása történt. Az ér proximális harmadába implantált sztent 50-60%-os recoil mutatott nagy nyomású ballonos utóágítást követően is. A beteg panaszai megszűntek, így 6 héttel később második beavatkozás során intravaszkuláris litotripsziát (IVL) terveztünk. Ennek során azonban IVL ballon nem volt a lézió átvezethető. 3 hónap múlva elektíven ismételt koronarográfiát végeztünk mely az RCA sztent 75%-os restenosisát mutatta. A lézió ekkor már hagyományos ballonok sem voltak átvezethetőek. Egy negyedik beavatkozás keretében sztent rotablációt majd IVL-t terveztünk melyet sikeresen elvégeztünk. Intravaszkuláris ultrahang vizsgálat jól expandált és megfelelő méretű sztentet és lument mutatott. A beteget átmeneti teljes AV-blokk miatt 7 napos obszervációban részesítettük majd panaszmentesen otthonába bocsátottuk.

**Következtetés:** A meszes koronária léziók megfelelő előkezelése kiemelt fontosságú, ez a későbbi szövődményeket megelőzheti, valamint újabb beavatkozásokat tesz elkerülhetővé. Amennyiben az index esemény kapcsán a beteg stabilizálódása elérhetővé válik, ugyanakkor nem valósul meg az adott lézió megfelelő ellátása úgy javasolt ismételt beavatkozások során kiterjesztett eszköztár felhasználásával a PCI-t komplettálni.

## One more chance – RotaShock treatment of an underexpanded stent

Zalán Gulyás, Gábor Kerecsen, András Korda, Judit Andréka, Mirjam Turáni, Emese Tóth Zsamboki, Gábor Zoltán Duray

North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

**Keywords:** calcified coronary, stentablation, intravascular lithotripsy

**Introduction:** The treatment of calcified coronary lesions is currently one of the challenges of interventional cardiology.

**Case report:** A 72-year-old male with previous history of smoking, hypertension, type 2 diabetes mellitus, previous percutaneous coronary intervention (PCI) was admitted for a progressive non-ST-elevation myocardial infarction. Echocardiography showed preserved ejection fraction and inferior wall hypokinesia. Due to persistent chest pain acute coronary angiography was performed which revealed no stenosis in left coronary artery branches but multiplex heavily calcified stenosis in the right coronary artery. We performed PCI with traditional tools and methods but the stent implanted in the proximal part of the vessel showed a 50-60% recoil even after high-pressure balloon dilatation. The patient's complaints disappeared, so we planned intravascular lithotripsy in a next procedure. In this case the IVL balloon could not be passed through the lesion. 3 months later an elective coronary re-angiography, showed a progressive restenosis in the same segment. The lesion was uncrossable in this time. Next step we planned a stent rotablation followed by IVL, which was successfully performed. Intravascular ultrasound examination showed a well-expanded and adequately sized stent and lumen. Due to temporary complete AV block, the patient was observed for 7 days and discharged home without any complaints.

**Conclusion:** Adequate modification of calcified coronary lesions is important to prevent later complications and avoid new interventions. If we can stabilize the patient in connection with the index event, but the appropriate treatment of lesion was not achieved, it is recommended to complete the PCI using the existing advance level toolset during repeated interventions.



## A gyógyszerbevonatú ballon terápia hatásosabb kései DES ISR esetében mint a korán jelentkezőnél

Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Engh Marie Anne<sup>2</sup>, Vámosi Péter<sup>3</sup>, Fehérvári Péter<sup>2</sup>, Hegyi Péter<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** DES, ISR, ismételt revaszkularizáció, neointimális proliferáció, neoateroszklerózis

A gyógyszerkibocsátó stentek insztent resztenózis (DES-ISR) az intervenció kardiológia továbbra is fontos megoldandó problémája, minthogy a perkután koronária intervenciók 5-10%-ában ezen léziók ellátása történik. A gyógyszerbevonatú ballonokkal (DCB) való kezelés egy ígéretes alternatíva, mivel a resztenózistól való hosszútávú védelmet újabb réteg értámasz beültetése, így tovább növekedett sztenttrombózis valamint insztent resztenózis rizikó nélkül nyújt. A kutatásunk célja az ismételt revaszkularizáció esetében annak a populációnak a meghatározása volt, amely esetében a DCB inkább alkalmazandó. A metaanalízisben azon vizsgálatok adatai kerültek elemzésre, melyek regisztráltak az érintett DES beültetése és az ISR kialakulása közötti időintervallumot. 2021. november 11-én végeztünk keresést 5 nagy adatbázisban. A QUIPS módszert alkalmaztuk a torzítások kockázatának elemzésére. A célér revaszkularizáció, miokardiális infarktus, valamint szív eredetű halál kompozitja, valamint ezen komponensek külön kerültek elsődleges végpontként elemzésre 12 hónappal a DCB kezelést követően. 882 beteg adatait véletlen hatások modell segítségével elemeztük. A kompozit végpont esetében 1,68 volt az esélyhányados (CI 1,57–1,80,  $p < 0,01$ ), a célér revaszkularizáció esetében pedig 1,69 (CI 1,18–2,42  $p < 0,01$ ), mindkét esetében a késői DES ISR esetében kedvezőbb kimenetellel. Ez az elemzés az első statisztikailag szignifikáns elemzés mely a DCB korai és késői DES ISR-re gyakorolt hatását mutatja be. Az intravaszkuláris képalkotás napjainkban is korlátozottan elérhető, így egyéb tényezőket kell keresnünk az intervenció eredményének javítása céljából. Egyéb biológiai, technikai és mechanikai tényezők figyelembe vétele mellett az index procedúrát követően eltelt idő prognosztikai faktorként való számbavétele az ismételt revaszkularizációk számának csökkentéséhez vezethet DES ISR esetében.

## DCB therapy is more effective in the treatment of late DES ISR than the early occurring one

Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>, Marie Anne Engh<sup>2</sup>, Péter Vámosi<sup>3</sup>, Péter Fehérvári<sup>2</sup>, Péter Hegyi<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, István Ferenc Edes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** drug-eluting stent, in-stent restenosis, drug-coated balloon, recurrent revascularization, neointima proliferation, neoatherosclerosis

*Drug-eluting stent in-stent restenosis (DES ISR) remains one of the important assignments to be resolved in interventional cardiology, as it is present in 5-10% of total percutaneous coronary intervention cases. Drug-coated balloon (DCB) utilization is promising, as it comes with long-term protection from recurrent restenosis in optimal conditions without the hazard of higher risk for stent thrombosis and in-stent restenosis. We aim to reduce the need for recurrent revascularization in DES ISR, specifying the population in which the DCB therapy should be used. In this meta-analysis, the results of studies containing data on the time frame between drug-eluting stent implantation and the clinical presentation of in-stent restenosis and concomitant drug-coated balloon treatment were summarized. A systematic search was performed in five databases on November 11<sup>th</sup>, 2021. The QUIPS tool was used to assess the risk of bias in the included studies. The occurrence of a major cardiac adverse events (MACE) composite endpoint, containing target lesion revascularization (TLR), myocardial infarction, and cardiac death, and each of these separately, was assessed at 12 months after the balloon treatment. Data of 882 patients from four studies were analyzed with random effects models. Across the included studies, a 1.68 OR (CI 1.57–1.80,  $P < 0.01$ ) for MACE and a 1.69 OR (CI 1.18–2.42  $P < 0.01$ ) for TLR were observed, both in favor of late DES ISR. Nevertheless, this analysis shows the first statistically significant results for the effect of DCB treatment in the early or late presentation of DES ISR. As intravascular imaging remains limitedly accessible, other landmarks as the time frame of in-stent restenosis development are to be pursued to advance therapeutic outcomes. In consideration of other biological, technical and mechanical factors, time frame of occurrence as a prognostic factor could reduce the burden of recurrent revascularization in patients at an already high risk.*

## Kalcifikált plakkmodifikáció shockwave intravas- cularis lithotrypsia (S-IVL) alkalmazásával

Vágány Dénes, Hajtman László, Vukov Péter,  
Gulyás Zalán, Korda András, Major László,  
Kiss Róbert Gábor, Duray Gábor Zoltán,  
Tóth Zsamboki Emese, Kerecsen Gábor  
Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

**Kulcsszavak:** plakkmodifikáció, shockwave, lithotryp-  
sia, PCI

**Háttér:** A nagy fokban kalcifikált coronaria plakkok mo-  
difikációja elengedhetetlen alapkőve a sikeres percutan  
coronaria intervencióknak (PCI), melynek új eszköze az  
S-IVL. A katéter integrált lithotripsy egységeket tartal-  
maz, melyek lokalizált akusztikus nyomásimpulzus to-  
vábbításával a kalcifikált plakk fragmentálódását erd-  
ményezik.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja 2022-ben az MH-EK ha-  
emodinamikai laborjában S-IVL terápiában részesülő,  
„real-life” betegcsoport adatainak, a beavatkozás kime-  
netelének elemzése volt.

**Betegcsoport és módszerek:** Az IVL terápiában része-  
sült 20 beteg adatait elemezve az életkor  $70,9 \pm 9,4$  év, a  
BMI  $28,5 \pm 5,5$  kg/m<sup>2</sup>, CCS  $3,1 \pm 1,1$  volt. Betegeink 85%-a  
férfi, HT 95%, DM 40%, dyslipidaemia 100%, korábban  
dokumentált ISZB 80%-ban volt jelen. Az átlagos EF  
 $53,2 \pm 9,2$  volt.

**Eredmények:** Az S-IVL indikációja hét esetben instent  
restenosis (ISR)/recoil kezelése volt, egy esetben rota-  
blatiót követően alkalmaztuk. 95%-ban elektív PCI-t vé-  
geztünk: átlagos időtartama  $50,9 \pm 20,6$  perc, a sugáridő  
 $21,6 \pm 14,3$  perc, a kontrasztanyag terhelés  $174,7 \pm 80,8$  ml  
volt. Target ér 55%-ban az RCA volt, átlagban  $1,5 \pm 2,4$   
DES került behelyezésre. Timi flow IVL előtt/után:  
 $1,4 \pm 0,8/3,0 \pm 0$ . Három esetben az IVL ballon nem volt  
levezethető. Akut mechanikus szövődményt nem ész-  
leltünk. A post proceduralis laborban GFR  $64 \pm 20$  ml/  
min/1,73 m<sup>2</sup>, a CRP  $6,6 \pm 8,1$  mg/l. Emellett mérsékelt hs-  
TnT emelkedés is megfigyelhető volt ( $127 \pm 154$  ng/l), mely-  
hez mellikási fájdalom, novum EKG eltérés vagy falmoz-  
gászavar nem társult.

**Következtetés:** Vizsgálati eredményeink alapján a shock-  
wave IVL a kalcifikált plakkok modifikációjának hatékony  
eszköze, melynek alkalmazása biztonságos, megfelelő  
stent expansiót eredményez és az ISR/ recoil kezelésé-  
ben is optimális eredményt biztosít, melyet a korai adverz  
események számának csökkenése kísér.

## Calcified plaque modification by shockwave intravascular lithotrypsia (S-IVL)

Dénes Vágány, László Hajtman, Péter Vukov,  
Zalán Gulyás, András Korda, László Major,  
Róbert Gábor Kiss, Gábor Zoltán Duray,  
Emese Tóth Zsamboki, Gábor Kerecsen  
North-Pest Central Hospital – Military Hospital, Budapest

**Keywords:** plaque modification, shockwave, lithotrypsy,  
PCI

**Background:** The modification of highly calcified cor-  
onary plaques is an essential cornerstone of successful  
percutaneous coronary interventions (PCI). The S-IVL  
catheter contains integrated lithotripsy units, transmitting  
a localized acoustic pressure pulse. The pressure wave  
will induce the fragmentation of the calcified plaque.

**Aim:** the aim of our study was to evaluate the data of a  
“real-life” patient group receiving S-IVL therapy in our he-  
modynamic laboratory in 2022.

**Methods:** We analyzed the data of 20 patients who re-  
ceived IVL therapy in the hemodynamic laboratory of MH  
EK (mean age:  $70.9 \pm 9.4$  years, male: 85%, BMI:  $28.5 \pm 5.5$   
kg/m<sup>2</sup>, CCS:  $3.1 \pm 1.1$ , HT: 95%, DM: 40%, dyslipidemia:  
100%, EF:  $53.2 \pm 9.2$ %). Previously documented ischa-  
emia was present in 80%.

**Results:** The indication for S-IVL was the treatment of  
instent restenosis (ISR)/recoil in seven cases, in one case  
it was used after rotablation. Elective PCI was performed  
in 95% of the cases: the mean procedure duration was  
 $50.9 \pm 20.6$  minutes, radiation time was  $21.6 \pm 14.3$  minutes  
and contrast agent load was  $174.7 \pm 80.8$  ml. The target  
vessel in 55% was the RCA, on average  $1.5 \pm 2.4$  DES/  
patient were inserted. TIMI flow was  $1.4 \pm 0.8/3.0 \pm 0$  be-  
fore/after IVL. In three cases, introduction of the IVL bal-  
loon was not feasible. No acute mechanical complications  
were observed. In the post-procedural laboratory, mean  
GFR was  $64 \pm 20$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup> and CRP  $6.6 \pm 8.1$  mg/L.  
Moderate increase in hs-TnT was observed also ( $127 \pm 154$   
ng/L), which was not associated with chest pain, new  
ECG or wall motion abnormality.

**Conclusion:** Based on our results, shockwave IVL is an  
effective and safety tool for the modification of calcified  
plaque. It leads to adequate stent expansion and in the  
treatment of ISR/recoil provides optimal results as well,  
accompanied by the reduction of early adverse events.

## Rövidtávú szívfrekvenciavariabilitás és edzettség kapcsolatának vizsgálata válogatott utánpótlás leány vízilabdázóknál

Babity Máté<sup>1</sup>, Zámódi Márk<sup>1</sup>, Kovács Éva<sup>1</sup>, Varga Ágnes<sup>1</sup>, Fábán Alexandra<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, sport adaptáció, szívfrekvencia variabilitás

**Bevezetés:** Az edzettség meghatározása számos paraméter együttes elemzésével finomítható. Vizsgálatunkban célul tűztük ki utánpótlás válogatott leány vízilabdázók körében az autonóm szabályozást jellemző rövidtávú szívfrekvencia variabilitás (HRV) vizsgálatnak az edzettségi paraméterekkel való összehasonlítását.

**Módszerek:** A spiroergometriás vizsgálatokat megelőzően 5 perces fekvő, nyugalmi helyzetben történő HRV mérés során egyes idő (AVRR, SDRR, RMSSD pNN50) és frekvencia domain (LFPow, HFPow, LF/HF) mutatókat vizsgáltunk. A mérések Polar jeladó mellkaspánttal történtek, az adatok utólagos analizisét Kubios szoftverrel végeztük. A statisztikai elemzés során Spearman korrelációt alkalmaztunk.

**Eredmények:** 100 utánpótlás válogatott leány vízilabdázó (kor: 15,6±1,7 év; edzés: 14,8±4,7 óra/hét) eredményeit elemeztük. A vizsgálat során az átlagos szívfrekvencia 67,9±10,5 BPM-nek adódott. Az átlagos HRV adatok a következők voltak: AVNN: 904,8±141,5 ms; SDNN: 70,5±37,3 ms; RMSSD: 81,8±54,4 ms; pNN50: 41,0±24,1%; LFPow: 1977,5±2137,0 ms<sup>2</sup>; HFPow: 3489,4±4779,8 ms<sup>2</sup>; LF/HF: 1,2±1,1. Egyes vizsgált HRV paraméterek az antropometriai adatokkal, illetve a heti edzésórászámmal csupán gyenge összefüggést mutattak. A spiroergometriás vizsgálatok során erősebb összefüggéseket találtunk számos HRV paraméter és az anaerob küszöbnél (AVNN  $r=0,296$   $p=0,003$ ; SDNN  $r=0,336$   $p<0,001$ ; RMSSD  $r=0,324$   $p=0,001$ ; pNN50  $r=0,348$   $p<0,001$ ; LFPow  $r=0,282$   $p=0,005$ ; HFPow  $r=0,351$   $p<0,001$ ; LF/HF  $r=-0,281$   $p=0,005$ ), illetve a terhelés csúcsán mért oxigénfelvétel (AVNN  $r=0,212$   $p=0,035$ ; pNN50  $r=0,239$   $p=0,017$ ; HFPow  $r=0,238$   $p=0,018$ ; LF/HF  $r=-0,209$   $p=0,038$ ) értékek között. A vizsgált HRV paraméterek az anaerob küszöbnél mért pulzussal, a pulzusmegnyugvással és a maximális laktát értékkel nem, vagy csak gyengén korreláltak.

**Következtetések:** Vizsgálatainkkal igazoltuk az összefüggést több HRV idő- és frekvencia domain paraméter és a terheléses oxigénfelvétel között, így ezek a paraméterek alkalmazhatók az edzettség követésére.

## Investigation of the relationship between short-term heart rate variability and fitness among youth national water polo player girls

Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámódi<sup>1</sup>, Éva Kovács<sup>1</sup>, Ágnes Varga<sup>1</sup>, Alexandra Fábán<sup>2</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** sports cardiology, sport adaptation, heart rate variability

**Introduction:** The definition of fitness can be refined by analyzing several parameters together. In our study, we aimed to compare the short-term heart rate variability (HRV) results, which characterize autonomic regulation, with fitness parameters among youth national water polo player girls.

**Methods:** Prior to the cardiopulmonary exercise testing (CPET), some time (AVRR, SDRR, RMSSD pNN50) and frequency domain (LFPow, HFPow, LF/HF) indicators of HRV measurements were examined during a 5-minute supine, resting position. The measurements were performed with Polar chest straps, the subsequent analysis of the data was carried out with Kubios software. Spearman correlation was used for the statistical analysis.

**Results:** We analyzed the results of 100 youth national female water polo players (age: 15.6±1.7 y; training: 14.8±4.7 h/w). During the examination, the average heart rate was 67.9±10.5 BPM. The average HRV data were as follows: AVNN: 904.8±141.5 ms; SDNN: 70.5±37.3 ms; RMSSD: 81.8±54.4 ms; pNN50: 41.0±24.1%; LFPow: 1977.5±2137.0 ms<sup>2</sup>; HFPow: 3489.4±4779.8 ms<sup>2</sup>; LF/HF: 1.2±1.1. Some examined HRV parameters showed only a weak correlation with the anthropometric data and the weekly training hours. Stronger correlations were found between several HRV parameters and the oxygen uptake measured during the CPET at anaerobic threshold (AVNN  $r=0.296$   $P=0.003$ ; SDNN  $r=0.336$   $P<0.001$ ; RMSSD  $r=0.324$   $P=0.001$ ; pNN50  $r=0.348$   $P<0.001$ ; LFPow  $r=0.282$   $P=0.005$ ; HFPow  $r=0.351$   $P<0.001$ ; LF/HF  $r=-0.281$   $P=0.005$ ), and at peak of exercise (AVNN  $r=0.212$   $P=0.035$ ; pNN50  $r=0.239$   $P=0.017$ ; HFPow  $r=0.238$   $P=0.018$ ; LF/HF  $r=-0.209$   $P=0.038$ ). The examined HRV parameters were not or only weakly correlated with the heart rate measured at the anaerobic threshold, heart rate recovery and maximum lactate level.

**Conclusions:** In our study, we verified the correlation between several HRV time and frequency domain parameters and oxygen uptake during exercise, so these parameters can be used to monitor fitness level.

## A sportszív szöveti sajátosságainak vizsgálata T1- és T2-mapping segítségével

Balla Dorottya<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>,  
Juhász Vencel<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Hirschberg Kristóf<sup>2</sup>,  
Sydó Nóra<sup>3</sup>, Csulak Emese<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>,  
Babity Máté<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>,  
Vágó Hajnalka<sup>4</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** sportszív, szív MR, T1-mapping, T2-map-  
ping

**Bevezetés:** A szív mágneses rezonanciás (szív MR) na-  
tív T1- és T2-mapping technikák lehetőséget nyújtanak a  
szöveti jellemzők kvantitatív értékelésére kontrasztanyag  
használatával nélkül.

**Célkitűzés:** T1- és T2-mapping értékek összehasonlí-  
tása egészséges sportolói és egészséges, kevésbé aktív  
kontrollcsoport között, illetve ezek összefüggésének vizs-  
gálata egyéb paraméterekkel, többek között a nemmel és  
edzési órászámmal.

**Módszer:** Vizsgálataunkba egészséges sportolókat (n=93,  
61 férfi, 25±5 év, heti edzési órászám >10 óra) és kevé-  
sbé aktív kontroll egyéneket (n=99, 46 férfi, 26±3 év, heti  
edzési órászám ≤6 óra) vontunk be, akiknél szív MR vizs-  
gálatot végeztünk. Meghatároztuk a kamrai volumeneket,  
izomtömeget, funkciót és natív T1- és T2-mapping felvé-  
teleken tanulmányoztuk a szívizom szöveti sajátosságait.

**Eredmények:** Összehasonlítva a férfi és női sportolók  
és korban, nemben illesztett kontroll csoport eredményeit  
markáns sportadaptáció MR jeleit láttuk: emelke-  
dett végdiasztolés volumen indexet és izomtömegindexet  
(LVMI: 65±12 vs. 53±9 p<0,001; 51±7 vs. 39±5 p<0,001).  
A sportolók T1-mapping értékei alacsonyabbak a kont-  
rollcsoporthoz viszonyítva mindkét nem esetében (férfi:  
946±22 vs. 960±20 p<0,001). A férfi és női sportolói cso-  
portokat összevetve a T1- és T2- értékek is szignifikáns  
különbséget mutattak (970±19 vs. 946±22; 45±2 vs. 44±2  
p<0,001). A T1 értékek negatívan korreláltak az edzési  
órászámmal, a LVMI és LVEDVi értékével (p<0,001). Kor-  
ra, nemre, szívritmusra és LVMI-re igazított többváltozós  
regressziós modellben a T1-mapping értékekkel kapcsola-  
tot mutatott az edzési órászám (p<0,001).

**Következtetések:** Kutatásunkban a markáns külön-  
bbségeket mutattunk ki nők és férfiak között, mely alátá-  
masztja a nemben illesztett kontrollcsoport alkalmazását.  
Vizsgálataunkban a magas edzési órászámok és az ala-  
csonyabb T1 értékek között a talált összefüggés hypert-  
rophiától független myocardium átépülésre utal.  
Támogatás: TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OT-  
KA(NKFIH)

## Study of the tissue characteristics of the athlete's heart using T1- and T2-mapping

Dorottya Balla<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>,  
Vencel Juhász<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>1</sup>, Kristóf Hirschberg<sup>2</sup>,  
Nóra Sydó<sup>3</sup>, Emese Csulak<sup>3</sup>, Orsolya Kiss<sup>3</sup>,  
Máté Babity<sup>3</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>,  
Hajnalka Vágó<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, cardiac MR, T1-mapping,  
T2-mapping

**Introduction:** Cardiac magnetic resonance (CMR) native  
T1- and T2-mapping techniques enable the quantitative  
assessment of tissue characteristics without the admini-  
stration of contrast material.

**Aim:** To compare T1 and T2 mapping values between  
healthy athletes and a healthy, less active control group  
and to examine their association with other parameters,  
including gender and training hours.

**Methods:** We enrolled healthy athletes (n=93, 61 males,  
25±5 years, weekly training hours >10 hours) and less  
active control individuals (n=99, 46 males, 26±3 years,  
weekly training hours ≤6 hours) to undergo CMR exami-  
nations. We determined ventricular volumes, muscle  
masses, function and studied myocardial tissue charac-  
teristics on native T1- and T2-mapping images.

**Results:** Comparing the results of male and female ath-  
letes and age- and gender-matched control group, we  
observed marked MR signs of sport adaptation: increa-  
sed end-diastolic volume index and muscle mass index  
(LVMI: 65±12 vs. 53±9 P<0.001; 51±7 vs. 39±5 P<0.001).  
The T1-mapping values of athletes were lower compa-  
red to the control group in both sexes (males – 946±22  
vs 960±20 P<0.001). When comparing male and female  
athlete groups, T1- and T2- mapping values also showed  
significant differences (970±19 vs. 946±22 P<0.001; 45±2  
vs. 44±2 P<0.001). T1 values negatively correlated with  
training hours, LVMI and LVEDVi (P<0.001). In a multi-  
variate regression model adjusted for age, gender, heart  
rate and LVMI, training load was associated with T1-  
mapping values (F-ratio:19.58, P<0.001).

**Conclusion:** Our research demonstrated marked diffe-  
rences between males and females, supporting the im-  
portance of a gender-matched control group. In our stu-  
dy, the correlation found between high training hours and  
lower T1 values suggests hypertrophy-independent myo-  
cardial remodeling.

Supported by TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OT-  
KA(NKFIH)

## Vércukor válasz sportolóknál spiroergometriás vizsgálat során

Csulak Emese<sup>1</sup>, Kopper Bence<sup>2</sup>, Staub Levente<sup>3</sup>, Győre István Attila<sup>4</sup>, Sydó Tibor<sup>5</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Babis Brigitta<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>6</sup>, Balla Dorottya<sup>6</sup>, Juhász Vencel<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Martos Éva<sup>9</sup>, Sydó Nóra<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>

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

<sup>2</sup>Testnevelési Egyetem, Kineziológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Argus Cognitive, Budapest

<sup>4</sup>Testnevelési Egyetem, Sportléttani Kutatóközpont, Budapest

<sup>5</sup>Veszprémi Szív- és Egészség Centrum, Veszprém

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvaszív Képzőkötés Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

<sup>9</sup>Testnevelési Egyetem, Sport-táplálkozástudományi Központ, Budapest

### **Kulcsszavak:** vércukor, sport, spiroergometriás vizsgálat

**Bevezetés:** Izom glikogén raktár az egyik legfontosabb energiaforrás az izomnak terhelés során. A sportteljesítményt, az izomműködés és fáradást a glikogén raktárak feltöltöttsége befolyásolja ezért a megfelelő táplálkozás elengedhetetlen a legjobb teljesítmény eléréséhez.

**Cél:** Célunk a terheléses vércukor válasz tanulmányozása spiroergometriás vizsgálat során, a vércukor összefüggéseinek vizsgálata a teljesítménymutatókkal.

**Módszer:** Sportkardiológiai szűrés részei: anamnézis, vérvétel, EKG, szívultrahang, testösszetétel és spiroergometriás vizsgálat, melyet 2 percenkénti laktátméréssel és 3-pontos (nyugalmi, csúc, restitúciós) vércukorméréssel egészítettünk ki. A vércukor válasz alapján 4 csoportot különítettünk el: csökken-nő (DI), nő-nő (II), nő-csökken (ID), csökken-csökken (DD).

**Eredmény:** Összesen 353 vizsgálatot végeztünk 227 él-sportolónál (19,4±5,8 év; 188 férfi; 97 kosárlabdázó, 91 úszó, 39 labdarúgó). A 4,3-6,0 mmol/l (n=291) nyugalmi vércukorszinttel rendelkező sportolók terheléses csúcslaktát értéke alacsonyabb volt, mint a >6 mmol/l (n=62) feletti vércukor esetén. A terheléses vércukor válasz alapján elkülönített 4 csoport összetétele: DI: 176 (50%); II: 165 (47%); ID: 11 (3%); DD: 1 (0,4%). A DI csoport jobb teljesítményt nyújtott (352±68 vs. 337±73 watt, p<0,05) és alacsonyabb csúcslaktát értékkel (8,6±2,5 vs. 9,4±2,5 mmol/l, p=0,001) rendelkezett az II csoporthoz képest. Férfi úszóknál az II csoport magasabb VO<sub>2max</sub> értékkel (59,8±4,2 vs. 57,4±5,3 ml/min/kg, p<0,05) és alacsonyabb testsírszázalékkal (9,7±2,3 vs. 11,0±3,3%, p<0,05) rendelkezett a DI csoporthoz képest.

**Következtetés:** A vizsgált sportolók felénél a terhelés csúcán mért vércukor alacsonyabb volt a nyugalmihoz képest, mely jobb teljesítménnyel és alacsonyabb csúcslaktát értékkel társult. A vércukorméréssel és optimalizált sporttáplálkozási stratégiákkal segíthetünk a sportolóknak a személyre szabott diétában a teljesítmény növelés érdekében.

Támogatás:TKP2021-NKTA-46(NKFIH);K135076 OTKA(NKFIH)

## Exercise blood glucose response in athletes during a vita maxima treadmill test

Emese Csulak<sup>1</sup>, Bence Kopper<sup>2</sup>, Levente Staub<sup>3</sup>, István Attila Győre<sup>4</sup>, Tibor Sydó<sup>5</sup>, Titanilla Takács<sup>1</sup>, Brigitta Babis<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>6</sup>, Dorottya Balla<sup>6</sup>, Vencel Juhász<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>7</sup>, Attila Kovács<sup>8</sup>, Éva Martos<sup>9</sup>, Nóra Sydó<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>2</sup>University of Physical Education, Department of Kinesiology, Budapest

<sup>3</sup>Argus Cognitive, Budapest

<sup>4</sup>University of Physical Education, Sportsphysiology Research Center, Budapest

<sup>5</sup>Veszprém Heart and Health Centrum, Veszprém

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>9</sup>University of Physical Education, Sport Nutrition Science Center, Budapest

**Keywords:** blood sugar, sport, cardiopulmonary exercise test

**Introduction:** Muscle glycogen is the most important energy substrate for muscles during exercise. As sport performance, muscle work efficiency and fatigue can be affected by muscle glycogen deposits therefore a well-designed diet is essential for athletes to reach their best performance.

**Aims:** Our aim was to study the blood glucose response to exercise and the correlations with cardiopulmonary exercise testing parameters, especially blood lactate and VO<sub>2max</sub>.

**Methods:** Sports cardiology screening: patient history, laboratory test, ECG, echocardiography, body composition analysis, cardiopulmonary exercise test with 2-minute lactate and blood glucose (rest, peak exercise, recovery) measurements. 4 groups were created according to exercise glucose response: decrease-increase (DI), increase-increase (II), increase-decrease (ID), decrease-decrease (DD).

**Results:** 353 tests of 227 elite athletes (19,4±5,8 years; 188 male; 97 basketball players, 91 swimmers, 93 football players) were included. Athletes with resting blood glucose level between 4.3-6.0 mmol/L (n=291) had lower peak lactate (8.8±2.4 vs. 9.6±3.0 mmol/L, P<0.05) than those with blood glucose above 6.0 mmol/L (n=62). Based on blood glucose response to exercise, the distribution of the 4 groups are: DI: 176 (50%); II: 165 (47%); ID: 11 (3%); DD: 1(0.4%). The DI group had better performance (352±68 vs. 337±73 watt, P<0.05) and lower peak lactate (8.6±2.5 vs. 9.4±2.5 mmol/L, P=0.001) compared to the II group. Male swimmers in the II group had higher VO<sub>2max</sub> (59.8±4.2 vs. 57.4±5.3 ml/min/kg, P<0.05) and lower body fat (9.7±2.3 vs. 11.0±3.3%, P<0.05) compared to the DI group.

**Conclusion:** In half of the cases peak exercise blood glucose level was lower than resting, which was associated with better performance and lower peak lactate. Measuring blood glucose and optimizing sports nutrition strategies can help athletes to get personalized diets in order to increase performance. Funding:TKP2021-NKTA-46(NKFIH);K135076 OTKA(NKFIH)



## Válogatott vízilabdázók sportkardiológiai szűrése

Kiss Orsolya<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodycs Márk<sup>1</sup>, Kovács Éva<sup>1</sup>, Bucskó-Varga Ágnes<sup>1</sup>, Fábiani Alexandra<sup>2</sup>, Horváth Márton<sup>3</sup>, Grebur Kinga<sup>3</sup>, László Marcell<sup>3</sup>, Herczeg Szilvia<sup>4</sup>, Schay Gusztáv<sup>5</sup>, Vargáné Budai Erika<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvasív Képzőközpont Diagnosticszaki Részleg, Budapest

### **Kulcsszavak:** sportkardiológia, sportoló, szűrés

**Bevezetés:** A sportkardiológiai vizsgálatokkal kiszűrhető betegségek csökkenthetik a terhelhetőséget, ronthatják a cardiovascularis adaptációt és veszélyeztethetik a nagy fizikai terhelésnek kitett sportolót. A szűrés nehezíti a sportszív és a patológiák elkülönítésében felmerülő differenciál diagnosztikai kérdéseket.

**Célkitűzés:** Éltsportoló vízilabdázók kiterjesztett kardiológiai szűrése során tapasztalt szív- érrendszeri eltérések összesítése, korosztályos sportadaptációs normálértékek meghatározása.

**Módszer:** Elemeztük az anamnesztikus, EKG, vérnyomás, labor, szívtultrahang, terheléses EKG, ABPM, Holter, szív MR vizsgálatok során talált patológiás eltérések gyakoriságát, a kezelésre/utánkövetésre szoruló sportolók arányát.

**Eredmények:** 269 vízilabdázót (férfi:160, kor: 19,7±5,6 év, edzés: 17,6±6,1 h/hét) vizsgáltunk. A vérvétel gyakran igazolt vashiányt (n=106), D-vitamin hiányt (n=35), illetve fertőzéses eltéréseket (n=9), 4 esetben akut tüdőzés merült fel. Nyugalmi/terheléses ST-T eltérést 16 esetben rögzítettünk. Nyugalmi/terheléses ritmuszavarok kapcsán a Holter EKG 1 esetben szignifikáns pitvari extrasystoliát, 3 esetben szignifikáns kamrai extrasystoliát (VES) igazolt, 2 esetben VES, 1 esetben pitvarfibrillációt ablatiót javasoltunk. Négy sportolónál antihypertenzív kezelést indítottunk. A szívtultrahanggal/MR vizsgálattal igazolt főbb patológiás eltérések bicuspidalis aortabillentyű (n=1), patológiás bal/jobb kamrai üregméretek/falvastagságok (n=11), illetve határérték bal/jobb kamra funkció (n=10) voltak. Összesen 7 esetben találtunk beavatkozást, további 52 esetben követést igénylő kardiológiai eltérést. Eredményeink alapján szívtultrahangos normálérték kalkulátort hoztunk létre a sportszív és a patológiák elkülönítésének elősegítéséhez.

**Következtetés:** A cardiovascularis rizikófaktorok, megbetegedések korai szűrése, megfelelő sportolói normálértékek meghatározása, a terhelhetőséget rontó tényezők kezelése, a veszélyeztetett sportolók korai kiemelése alapvető feladatunk.

## Sport cardiology screening of elite water polo athletes

Orsolya Kiss<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámodycs<sup>1</sup>, Éva Kovács<sup>1</sup>, Ágnes Bucskó-Varga<sup>1</sup>, Alexandra Fábiani<sup>2</sup>, Márton Horváth<sup>3</sup>, Kinga Grebur<sup>3</sup>, Marcell László<sup>3</sup>, Szilvia Herczeg<sup>4</sup>, Gusztáv Schay<sup>5</sup>, Erika Vargáné Budai<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>7</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Central Laboratory, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** sport cardiology, athlete, screening

**Introduction:** Cardiovascular diseases that can be revealed by sport cardiology screening may decrease performance, impair cardiovascular adaptation and endanger young athletes exposed to high physical load. Differential diagnostic issues between athlete's heart and pathologies may complicate screening.

**Aims:** To study results of elite water polo athletes undergoing detailed cardiology screening, to summarize cardiovascular abnormalities and to determine age specific normal values.

**Methods:** Through the analysis of anamnestic, ECG, blood pressure, laboratory, echocardiographic, exercise stress test, ABPM, Holter and CMR data, we calculated the number of pathological changes and athletes directed to treatment or follow-up.

**Results:** The results of 269 water polo players (male: 160, age: 19.7±5.6 y, training: 17.6±6.1 h/week) were analyzed. Laboratory tests revealed iron deficiency in 106, vitamin D deficiency in 35, infection signs in 9 cases, acute overtraining was revealed in 4 athletes. Resting or exercise ECG abnormalities were found in 16 cases. Holter ECG due to arrhythmias on the resting/exercise ECG verified significant SVES number in 1, VES number in 3 cases, VES ablation was proposed in 2, atrial fibrillation ablation in 1 athlete. Antihypertensive treatment was initiated in 4 cases. Main pathological echocardiographic/MR findings were: bicuspid aortic valve in 1, pathological left/right ventricular dimensions/wall thickness in 11, borderline left/right ventricular function in 10 athletes. Altogether, 7 athletes were suggested new cardiology treatment, further 52 cases follow-up. Based on our results, we created an echocardiographic normal value calculator to promote differentiation between athlete's heart and pathologies.

**Conclusions:** Early screening of cardiovascular risk factors and diseases, determination of adequate athlete's normal values, treatment of factors worsening physical fitness, and finding of endangered individuals is a mission of high importance.

## Sportteljesítményt befolyásoló faktorok meghatározása mesterséges intelligencia alkalmazásával

Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Staub Levente<sup>2</sup>, Tösér Zoltán<sup>2</sup>, Babis Brigitta<sup>1</sup>, Takács Titanilla<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Balla Dorottya<sup>3</sup>, Juhász Vencel<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Petróv Árpád<sup>5</sup>, Lakatos Bálint<sup>6</sup>, Kovács Attila<sup>6</sup>, Merkely Gergő<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup>Argus Cognitive, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Győri Úszó SE, Győr

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

<sup>7</sup>Harvard Orvostudományi Egyetem, Cartilage Repair Center, USA

**Kulcsszavak:** sportteljesítmény, mesterséges intelligencia, sportkardiológiai szűrés

**Bevezetés:** A sportteljesítményt számos befolyásolható és nem befolyásolható faktor határozza meg. Az előbbieket közül a leglényegesebb az edzettség és a táplálkozás, míg az utóbbiak közül az alkati és genetikai tényezők.

**Célkitűzés:** Célunk a sportkardiológiai szűrési paraméterek összefüggéseinek vizsgálata a sportolói eredményességgel, mesterséges intelligencia segítségével.

**Módszerek:** A sportkardiológiai szűrés elemei: kérdőív, EKG, vérvétel, testösszetétel mérés, szívultrahang és spiroergometriás vizsgálat. Az eredményességet a sportban elért legjobb eredmény szerint 1-5-ig skálán pontoztuk létrehozva ezzel az eredményesség score-t. Mesterséges intelligencia segítségével kerestük az eredményességet leginkább meghatározó paramétereket. A gépi tanulási modellek közül a Random Forest bizonyult a legjobbnak.

**Eredmények:** Összesen 608 sportoló 296 paraméterét elemeztük (életkor 19,5±5,8 év, férfi 78%, felnőtt 43%; labdarúgás 32%; vízilabda 24%; úszás 21%; kosárlabda 16%; kézilabda 5%). Az eredményesség score esetén a random forest regresszió átlagos abszolút hibája 0,62 volt. Az eredményesség score-t úszók esetén validáltuk, mely korrelációt mutatott a verseny időeredményekből számított FINA pontokkal ( $r=0,63$ ,  $p<0,001$ ). Az eredményesség paramétereit a hozzájuk tartozó Shapley (shap) score alapján választottuk ki. A fő meghatározó paraméterek alkati tényezők voltak, mint az életkor (shap=0,25), edzésben töltött órák (shap=0,14) és évek (shap=0,08) száma. A testösszetétel paraméterek közül zsírintes tömeg, míg a spiroergometriás paraméterek közül az FVC (shap=0,06) és a  $VO_{2max}$  (shap=0,08) volt a legfontosabb.

**Következtetés:** Eredményeink alapján a sportteljesítmény legmeghatározóbb tényezői az edzésben töltött órák és évek száma. Ezt követik a testösszetétel, majd a keringési és légzési paraméterek. A létrehozott eredményesség score jól becsülhető a sportkardiológiai szűrés paramétereire alapján.

Támogatás: TKP2021-NKTA-46(NKFIH);K135076 OTKA(NKFIH), RRF-2.3.1-21-2022-00004

## Determinants of the influencing factors of sports performance using artificial intelligence

Nóra Sydó<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Levente Staub<sup>2</sup>, Zoltán Tösér<sup>2</sup>, Brigitta Babis<sup>1</sup>, Titanilla Takács<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>3</sup>, Dorottya Balla<sup>3</sup>, Vencel Juhász<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>4</sup>, Árpád Petrov<sup>5</sup>, Bálint Lakatos<sup>6</sup>, Attila Kovács<sup>6</sup>, Gergő Merkely<sup>7</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Argus Cognitive, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>5</sup>Győr Swim Club, Győr

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Budapest

<sup>7</sup>Harvard Medical School, Cartilage Repair Center, USA

**Keywords:** sports performance, sports cardiology screening, artificial intelligence

**Introduction:** Sports performance is determined by modifiable and non-modifiable factors. Training and nutrition are the most important modifiable factors, while genetics and baseline characteristics are non-modifiable.

**Aims:** Our aim is to determine which sports cardiology screening parameters are the most related to athletes' performance and success with artificial intelligence.

**Methods:** Sports cardiology screening: patient history, laboratory test, ECG, echocardiography, body composition analysis, cardiopulmonary exercise test. Performance was scored on a scale of 1-5 according to the best result ever achieved. Artificial intelligence was used to find the parameters that determine personal best (PB) score. Among several machine learning models Random Forest was verified as the best.

**Results:** 296 parameters of 608 athletes (19.5±5.8 years; 78% male; 43% adult; 32% soccer players, 24% water polo players, 21% swimmers, 16% basketball players, 5% handball players) were included. The PB scores' random forest regression has an average absolute error of 0,62. PB score was validated in swimmers, which showed correlation with FINA points calculated from the competition time

Results ( $r=0,63$ ,  $P<0,001$ ). PB influencing parameters was chosen based on their Shapley (shap) score results. The most powerful parameters were the baseline parameters, like age (shap=0,25), training hours (0,25) and years (0,14). Among the body composition parameters the fat free mass, while among the cardiopulmonary exercise test parameters the  $VO_{2max}$  (shap=0,08) and FVC (shap=0,06) were the most important.

**Conclusion:** Based on our results the most influencing factors of sports performance are the hours and years spent in training. This followed by body composition, then cardiorespiratory parameters. The PB score can be estimated with the sports cardiology screening parameters.

Funding: TKP2021-NKTA-46(NKFIH);K135076 OTKA(NKFIH), RRF-2.3.1-21-2022-00004

## A Semmelweis Sportolói Szív MR Regiszter eredményei: mit rejt a sportolók szíve?

Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Balla Dorottya<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>2</sup>, Bödör Csaba<sup>3</sup>, Fekete Bálint<sup>4</sup>, Sydó Nóra<sup>5</sup>, Csulak Emese<sup>5</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>6</sup>, Bartha Elektra<sup>7</sup>, Becker Dávid<sup>7</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvasív Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

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

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

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Kulcsszavak:** sportszív, strukturális szívbetegség, hirtelen szívhalál, szív MR

**Bevezetés:** A sportolókat érintő hirtelen szívhalál hátterében sok esetben strukturális szívbetegség áll, melynek kimutatásában a szív MR vizsgálatnak kiemelt szerepe van.

**Célkérdés:** Strukturális szívizombetegségek gyakoriságának és a hirtelen szívhalál etológiájának vizsgálata sportolók esetén.

**Módszer:** Azokat a sportolókat (edzésszám  $\geq 6$  óra/hét) vontuk be, akiknél a Klinikán 2009–2022 között strukturális szívizombetegség gyanúja miatt szív MR vizsgálatot végeztünk. Kardiogenetikai vizsgálatot (újgenerációs szekvenálás, 174 gén) igazolt strukturális szívbetegség vagy malignus aritmia és belegegyezés esetén végeztünk. Eredmények: Összesen 555 sportoló (444 férfi,  $24 \pm 10$  év) MR vizsgálatát végeztük el. Indikációk: reanimáció/tartós kamrai tachycardia (3%), EKG (46%) illetve echocardiographiás eltérés (36%), pozitív családi anamnézis HSHZ vagy cardiomyopathia (CMP) irányában (3%), illetve a sportolók panasz (31%). Egyértelmű strukturális szívizomeltérést 99 sportoló esetében igazoltunk: 27 esetben hypertrophiás (HCM), 11 esetben arrhythmogén (AC), 7 esetben dilatatív (DCM) CMP-t és 9 esetben bal kamrai non-compactatiót (LVNC). Fabry-betegségnek megfelelő MR képet találtunk 5 betegnél. Lezajlott myocardialis infarktus maradványhege ábrázolódott 10, további 32 sportolónál figyeltünk meg atipusos non-ischaemiás hegképződést. A koros eltérések mellett 76 főnél (68 férfi,  $25 \pm 12$  év) azonosítottunk minor eltéréseket. A reanimált/tartós kamrai tachycardiát követően vizsgált sportolók közül 14 betegnél találtunk koros eltérést, AC-t igazoltunk 7, HCM-t két, LVNC-t egy betegnél és atipusos nonischaemiás fibrózist három főnél. Genetika 5 esetben igazolt patogén/valószínűleg patogén mutációt a kórképek hátterében.

**Következtetések:** Az általunk vizsgált sportolók körében a CMP-k közül legtöbbször HCM-t azonosítottunk, míg a HSHZ hátterében álló elváltozások esetében leggyakrabban az AC, illetve nonischaemiás heg bizonyult. Támogatás: TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)

## Results of the Athlete's Heart Semmelweis Cardiac MR Registry: What lies within the hearts of athletes?

Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Dorottya Balla<sup>2</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>2</sup>, Vencel Juhász<sup>2</sup>, Csaba Bödör<sup>3</sup>, Bálint Fekete<sup>4</sup>, Nóra Sydó<sup>5</sup>, Emese Csulak<sup>5</sup>, Orsolya Kiss<sup>5</sup>, Csilla Czibalmos<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>1</sup>, Elektra Bartha<sup>6</sup>, Dávid Becker<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** athletes heart, structural heart disease, sudden cardiac death, cardiac MR

**Introduction:** Structural heart disease is one of the leading causes of sudden cardiac death in athletes. Cardiac magnetic resonance imaging (CMR) has a key role in its diagnosis.

**Aim:** To investigate the prevalence of structural heart disease and the etiology of sudden cardiac death (SCD) in athletes.

**Methods:** We enrolled athletes (training  $\geq 6$  h/week) who underwent CMR due to suspected structural myocardial disease at our Center between 2009 and 2022. We also performed cardiogenetic testing (new-generation sequencing, 174 genes) in athletes with confirmed structural heart disease/malignant arrhythmia who gave consent.

**Results:** CMR was performed on a total of 555 athletes (444 male,  $24 \pm 10$  age). The indications for CMR were as follows: resuscitation/sustained ventricular tachycardia (3%), ECG (46%) or echocardiographic abnormality (36%), positive family history of SCD or cardiomyopathy (CMP) (3%), or athletes' complaints (31%). Definite structural myocardial abnormalities were confirmed in 99 athletes: hypertrophic (HCM) in 27, arrhythmogenic (AC) in 11, dilated (DCM) CMP in 7, and left ventricular non-compaction (LVNC) in 9 cases. MR images consistent with Fabry disease were found in 5 patients. We have discovered post-myocardial infarction scars in 10 cases, and atypical nonischaemic scar was observed in a further 32 athletes. Besides pathological abnormalities, minor alterations were identified in 76 patients (68 male,  $25 \pm 12$  years). Among the athletes with resuscitation/sustained ventricular tachycardia, we found structural heart disease in 14 patients, AC was confirmed in 7, HCM in 2, LVNC in 1 and atypical nonischaemic fibrosis in 3 cases. Genetics confirmed pathogenic/likely pathogenic mutations in 5 cases.

**Conclusions:** Among the athletes we studied, HCM was identified as the most frequent CMP, whereas AC and nonischaemic scar was the leading cause of SCD or SVT. Funding: TKP2021-NKTA-46(NKFIH); K135076 OTKA (NKFIH)



## Sportszív és patológiák elkülönítése új online szívultrahang kalkulátor segítségével elit vízilabdázóknál

Zámodics Márk<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Schay Gusztáv<sup>2</sup>, Bucskó-Varga Agnes<sup>1</sup>, Kovács 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>6</sup>, Merkely Béla<sup>6</sup>, Kiss Orsolya<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képaikotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** sportkardiológia, kardiológia, sportszív, testösszetétel

**Bevezetés:** Az sportszív és a patológiák elkülönítését nehezíti, hogy nem rendelkezünk korra, nemre, testmagasságra és edzettségmutatókra korrigált normál élsportolói szívultrahangos paraméterekkel.

**Cékitűzés:** Az antropometriai adatok, a testösszetétel és a szívultrahangos paraméterek közötti összefüggések vizsgálata, ezek alapján normál értékek meghatározása.

**Módszer:** A bioimpedancia alapú testösszetétel méréseket (vázizomtömeg-SMM, zsírtmentes testtömeg-FFM) összevetettük a korral, nemmel, testmagassággal és a nyugalmi echokardiográfias paraméterekkel (bal kamra végsystolés-LVESD, és végdiastolés átmérő-LVEDD, jobb kamra végdiastolés átmérő-RVEDD, septum, hátsó fal vastagság-LPWT). A statisztikai analízis R fejlesztői környezetben történt.

**Eredmények:** 161 válogatott vízilabdázót vizsgáltunk (férfi: 50,9%, kor: 19,7±5,6 év, utánpótlás: 67,7%). A SMM pozitívan korrelált a magassággal és a korral (Est: 0,42; StE: 0,04; p<0,05; Est: 0,21; StE: 0,04; p<0,05). A LVESD pozitívan korrelált a SMM-el (Est: 0,38; StE: 0,08; p<0,05) és a FFM-el (Est: 0,25; StE: 0,05; p<0,05). A LVESD szintén pozitívan korrelált a SMM-el (Est: 0,42; StE: 0,11; p<0,05) és a FFM-el (Est: 0,25; StE: 0,06; p<0,05). Pozitív korreláció volt a RVEDD és a SMM (Est: 0,18; StE: 0,08; p<0,05), illetve a FFM (Est: 0,12; StE: 0,05; p<0,05) között is. A septum vastagság pozitívan korrelált a SMM-el (Est: 0,16; StE: 0,04; p<0,05) és FFM-el (Est: 0,10; StE: 0,02; p<0,05). A LPWT nemtől függő korrelációt mutatott a SMM (n: Est: 0,17; StE: 0,05; p<0,05; férfi: Est: 0,7; StE: 0,04; p<0,05), és a FFM értékekkel (n: Est: 0,11; p<0,05; férfi: Est: 0,64; p<0,05, StE: 0,03).

**Következtetések:** Az edzettségmutató SMM és FFM értékek korreláltak az antropometriai és a sportszív echocardiographias paramétereivel. Eredményeink alapján létrehozunk egy online kalkulátort, mely nemre, korra, magasságra és testösszetételre adja meg a mért szívultrahang paraméterek percentilis értékét elit vízilabdázóknál.

[semmelweis.hu/varosmajor/kutatas/sportkardiologia/heart-calculator](http://semmelweis.hu/varosmajor/kutatas/sportkardiologia/heart-calculator)

## Separation of athlete's heart and pathologies by using a new online echocardiogram calculator among elite water polo players

Márk Zámodics<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Gusztáv Schay<sup>2</sup>, Kinga Bucskó-Varga<sup>1</sup>, Éva Kovács<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>3</sup>, Kinga Grebur<sup>3</sup>, János Marcell László<sup>4</sup>, Alexandra Fábíán<sup>5</sup>, Bálint Lakatos<sup>5</sup>, Szilvia Herczeg<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>7</sup>, Attila Kovács<sup>6</sup>, Béla Merkely<sup>6</sup>, Orsolya Kiss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Sports cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Electrophysiology Research Group, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** Sports cardiology, cardiology, athlete's heart, body composition analysis

**Introduction:** The border between athlete's heart and pathological disorders has remained blurry in specific cases, especially in those of youth athletes, in which normal echocardiographic ranges set up for adults can only partly be applied.

**Objective Examination of correlations between anthropometric data, body composition and echocardiographic parameters, and determination of normal values based on them.**

**Method:** Bioimpedance body composition measurements (skeletal muscle mass-SMM, fat-free mass-FFM) were compared with age, gender, body height and resting echocardiographic parameters (left ventricular end-systolic diameter, LVESD; and end-diastolic d., LVEDD; right ventricular end-diastolic d., RVEDD; septum; posterior wall thickness, LPWT). Data analysis was performed with the R statistics software.

**Results:** We examined 161 elite water polo players (male: 50.9%, age: 19.7±5.6 y., youth: 67.7%). Skeletal muscle mass correlated with height and age (Est: 0.42, StE: 0.04, P<0.05; Est: 0.21, StE: 0.05, P<0.05). Left ventricular end-diastolic and left ventricular end-systolic diameter correlated with SMM (Est: 0.38, StE: 0.08, P<0.05 and Est: 0.42 StE: 0.11 P<0.05) and with FFM (Est: 0.25, StE: 0.05, P<0.05 and Est: 0.25, StE: 0.06, P<0.05). There was a positive correlation between RVEDD and SMM (Est: 0.18; StE: 0.08; P<0.05) and FFM (Est: 0.12; StE: 0.05; P<0.05). Septum thickness correlated with SMM (Est: 0.16; StE: 0.04; P<0.05) and FFM (Est: 0.10; StE: 0.02; P<0.05). There was gender-dependent correlation between LPWT-SMM (f: Est: 0.17; StE: 0.05; P<0.05; male: Est: 0.7; StE: 0.04; P<0.05), and between LPWT-FFM (f: Est: 0.11; P<0.05; m: Est: 0.64; P<0.05, StE: 0.03).

**Conclusions:** Fitness-related SMM and FFM values were correlated with anthropometric and resting echocardiographic parameters. Based on our results, we created an online calculator that gives the percentile value of the measured echocardiographic parameters for elite water polo players by gender, age, height and body composition.

## Procedurális siker és mortalitás prediktorai bicuspidalis aorta stenosis miatt transzkatóteres aorta billentyű beültetésen átesett betegek körében

Bartos Péter Vince, Kolossváry Márton, Dékány Gábor, Pintér Tünde, Ahres Abdelkrim, Vértesaljai Márton, Pál Mátyás, Piróth Zsolt, Fontos Géza Ákos, Andrka Péter

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Felnőtt Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** aorta stenosis, bicuspidalis billentyű, TAVI  
Jelenleg hatályos szakmai iránymutatás szerint csak gondosan szelektált betegek esetében javasolt a transzkatóteres aorta billentyű implantáció (TAVI) bicuspidalis anatómiával (BAV) rendelkező aorta stenosisos (AS) betegek esetén.

**Célkitűzés:** BAV anatómiával rendelkező AS miatt TAVI-n átesett betegek beavatkozás sikerességének és mortalitás prediktorainak meghatározása.

**Módszerek:** Gottsegen Országos Kardiovaszkuláris Intézetben 2020 januártól 2022 decemberig TAVI beavatkozás során öntáguló billentyű beültetésben részesült betegek vizsgálata, akiknél CT alapján bicuspidalis aorta billentyű került leírásra. 3mensio software segítségével a billentyűn elhelyezkedő kalcium volumen, bal kamrai kiáramlásban mért jelenléte (LVOT Ca), valamint kalcifikált raphe hossz meghatározás történt. Az általunk vizsgált elsődleges végpontok a major cardiovascularis és cerebralis események (MACCE), valamint a VARC-2 alapján definiált device success, és mortalitási végpontok voltak.

**Eredmények:** 49 BAV anatómiával rendelkező beteget vizsgáltunk (22 nő; átl. életkor 75,9±8,5 év). A device success-sel a preproceduralisan mért aorta area [cm<sup>2</sup>] (OR: 8,53, CI: 1,84–19,4, p=0,038), valamint az LVOT Ca jelenléte (OR: 3,35, CI: 0,77–6,60, p=0,013) volt asszociálva. A MACCE esetében egyedül a NYHA stádium (OR: 2,46, CI: 0,82–4,71, p=0,012) mutatott összefüggést. Mortalitás tekintetében az Euroscore (HR: 1,16, CI: 1,02–1,31, p=0,016), az STS score (HR: 1,28, CI: 1,03–1,61, p=0,025), valamint a preprocedurális mitralis regurgitáció (HR: 2,46, CI: 0,82–4,71, p=0,01) jelenléte növelte a halálozás rizikóját. A 6 mm-nél hosszabb kalcifikált raphe, valamint a jelentős kalcium volumen jelenléte mind a három végpont tekintetében borderline tendenciát mutatott.

**Következtetés:** A végpontokat ismertén meghatározó preprocedurális klinikai tényezők mellett az LVOT Ca jelenléte rosszabb kimenetellel társult. Jövőben segíthet a billentyű calcium morfológiájának meghatározása és mérése a magas rizikójú betegek azonosításában.

## Outcomes predictors in patients with bicuspid aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve implantation

Péter Vince Bartos, Márton Kolossváry, Gábor Dékány, Tünde Pintér, Abdelkrim Ahres, Márton Vértesaljai, Mátyás Pál, Zsolt Piróth, Géza Ákos Fontos, Péter Andrka

Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

**Keywords:** aortic stenosis, bicuspid aortic valve, TAVI

**Introduction:** According to current guidelines, transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is only recommended for carefully selected patients with bicuspid aortic valve (BAV) stenosis.

**Objective:** To determine predictors of interventional success and mortality in patients undergoing TAVI for aortic stenosis (AS) with bicuspid anatomy.

**Methods:** We examined patients with self-expanding valve TAVI procedures who also had been diagnosed with bicuspid aortic valve structure based on CT from January 2020 to December 2022 at the Gottsegen National Cardiovascular Institute. 3mensio software was used to determine the valvular calcium burden, presence or absence of left ventricular outflow tract calcification (LVOT Ca), and length of the calcified raphe. Primary endpoints were major cardiovascular and cerebral events (MACCE), device success defined on the basis of VARC-2, and mortality.

**Results:** 49 patients with BAV anatomy were examined (22 women; mean age 75.9±8.5 years). Device success was associated with pre-procedure aortic valve area [cm<sup>2</sup>] (OR: 8.53, CI: 1.84–19.4, P=0.038) and the presence of LVOT Ca (OR: 3.35, CI: 0.77–6.60, P=0.013). Regarding MACCE, only NYHA stage (OR: 2.46, CI: 0.82–4.71, P=0.012) showed a correlation. Regarding mortality, increases in Euroscore (HR: 1.16, CI: 1.02–1.31, P=0.016), increases in STS score (HR: 1.28, CI: 1.03–1.61, P=0.025), and the degree of preprocedural mitral regurgitation (HR: 2.46, CI: 0.82–4.71, P=0.01) all were associated with an increased risk of death. A calcified raphe longer than 6 mm and the presence of significant calcium burden showed a borderline significance for all three endpoints.

**Conclusion:** In addition to preprocedural clinical factors known to determine endpoints, the presence of LVOT Ca was associated with a worse outcome. In the future, more detailed assessments of valvular calcium burden and location may help to better identify high-risk patients.

## TENDYNE beültetéssel szerzett eredményeink

Molnár Levente<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>, Soltész Ádám<sup>3</sup>, Rácz Kristóf<sup>4</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

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

**Kulcsszavak:** mitralis regurgitatio, transzkatóéteres, Tendyne

**Bevezetés:** A tünetes primer vagy sekunder mitralis regurgitáció megoldására elsődlegesen szívsebészeti terápia javasolt. Magas rizikójú vagy kontraindikáció esetén alternatív megoldások közül a transapicalis, mini-thoracotomiából bevezetett Tendyne bioprotézis már hazánkban is elérhető.

**Eredmények:** Klinikánkon 2021. március óta 5 betegnél végeztünk Tendyne beültetést. Az átlag életkoruk 73 év, átlag Euroscore II: 5,5% volt. 3 organikus és 2 funkcionális eredetű, súlyos mitralis billentyű-elégtelenséggel (MI:IV) rendelkező betegnél klinikailag NYHA: III stádium igazolódott, 2 HFREF, 2 HFmEF és egy betegnek megtartott systolés bal kamra funkciója volt. A preoperatív kivizsgálás során végzett CT tervezések alapján választottunk a standard és a low profile eszközöket. Generál anesztéziában végzett, TEE vezérelt beavatkozás szívsebészeti mini-thoracotomias feltárást utón a szívcsúcson keresztül katéteres implantációt végeztünk. A fellépő szövődmények (egy alkalommal szívcsúcs sérülés miatti vérzés lokális ellátása és egy alkalommal apicalis vérzés következtésben kialakult LVOT obstrukció miatt végzett sternotomia, illetve egy betegnél infekció) 3 betegnél a posztoperatív időszakban elhúzódó keringéstámogatást- és gépi lélegeztetést tetek szükségessé. Egy alkalommal kényszerültünk perifériás ECMO bevezetésére. Az átlagos kórházi kezelési idő 33,4 nap volt. Mind az 5 betegnél sikeres implantációt követően effektív billentyű működést igazoltunk, paravalvularis regurgitáció nélkül. Az utánkötések során jelentős klinikai állapotbeli javulásról számoltak be.

**Összefoglalás:** A klinikánkon mini-thoracotomiából végzett, TEE vezérelt transzkatóéteres mitralis billentyű (TENDYNE) implantációk sikeresnek és effektívnek bizonyultak. A speciális igények miatt magas fokú multidiszciplinális együttműködés szükséges. A Tendyne beültetés lehetséges megoldást jelent a magas műtéti rizikójú vagy kontraindikált mitralis regurgitációval rendelkező betegek számára.

## Our results with TENDYNE implantation

Levente Molnár<sup>1</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>2</sup>, Éva Straub<sup>1</sup>, Endre Németh<sup>3</sup>, Ádám Soltész<sup>3</sup>, Kristóf Rácz<sup>4</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>1</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, Tímea Szigethi<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** mitral regurgitation, transcatheter, Tendyne  
**Introduction:** Cardiac surgical therapy is the primary treatment of choice for symptomatic primary or secondary mitral regurgitation. In high-risk or contraindicated cases, the transapical Tendyne bioprosthesis introduced by mini-thoracotomy is available in our country.

**Results:** In our clinic, Tendyne implantation has been performed in 5 patients since March 2021. The average age was 73 years, average Euroscore II: was 5.5%. 3 patients with severe mitral valve regurgitation (MI: IV) of organic and 2 of functional origin were clinically confirmed to have NYHA: stage III, 2 HFREF, 2 HFmEF, and one patient had preserved systolic left ventricular function. We selected standard and low-profile devices based on CT planning during the preoperative examination. A TEE-guided intervention under general anaesthesia was performed after cardiac surgery mini-thoracotomy with catheter implantation through the cardiac apex. The complications (one local treatment of bleeding due to a cardiac injury and one sternotomy for LVOT obstruction due to apical bleeding and one patient with infection) required prolonged circulatory support and mechanical ventilation in the postoperative period in 3 patients. On one occasion we were forced to introduce peripheral ECMO. The mean hospital stay was 33.4 days. All 5 patients demonstrated effective valve function after successful implantation, without paravalvular regurgitation. Significant clinical improvement was reported during follow-up.

**Conclusion:** TEE-guided transcatheter mitral valve (TENDYNE) implantations from mini-thoracotomy in our clinic were successful and effective. Due to the special needs, a high degree of multidisciplinary collaboration is required. Tendyne implantation is a potential option for patients with high surgical risk or contraindicated mitral regurgitation.

## A kiindulási echokardiográfias paraméterek prognosztikai szerepe transzkatóéteres aorta billentyű beültetés után

Pál Mátvás<sup>1</sup>, Bartos Péter Vince<sup>1</sup>, Dékány Gábor<sup>1</sup>, Mandzák Adrienn<sup>2</sup>, Pintér Tünde<sup>1</sup>, Píróth Zsolt<sup>1</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet, Budapest

### **Kulcsszavak:** Aorta stenosis, TAVI, túlélés

A vizsgálat célja a kiindulási ejekciós frakció (EF), átlag gradiens (G) és transzvalvuláris flow (F) alapján megkülönböztetett aorta stenosis (AS) alcsoportok prognosztikai szerepének megítélése volt transzkatóéteres aortabillentyű beültetés (TAVI) követően.

A 2008 és 2019 közti időszakból azt az 592 beteget (245 férfi, 347 nő, kor 79,7±7,2 év, STS score 5,0±3,8%) követjük minimum 36 hónapon át (medián 37, 0-115), akiknél tünetet okozó, area alapján súlyos ( $\leq 1,0$  cm<sup>2</sup>) aorta stenosis (AS) miatt TAVI-t végeztünk. Az utánkövetési arány 100% volt. A betegeket az ajánlásoknak megfelelően high gradient (HG, n:440), low-flow low-gradient (LF-LG, n:89), paradox low flow-low gradient (PLF-LG, n: 26) és normal flow-low gradient (NF-LG, n: 37) csoportba soroltuk. A vizsgálat primer végpontja a 30 napos, 1 éves és 3 éves ösztörtalitás (M) volt.

A 30 napos M-ban nem volt szignifikáns különbség: HG: 4,1%, PLF-LG 0, NF-LG 2,7%, LF-LG 7,9%. Az 1 éves M a LF-LG csoportban a többihez képest jelentősen magasabb volt: LF-LG 33,7% vs. HG 17,1% ( $p < 0,001$ ), PLF-LG 11,5% ( $p: 0,03$ ), NF-LG 10,8% ( $p: 0,008$ ). A 3 éves M a HG csoportban a LF-LG-nél alacsonyabb volt: HG: 48,7%, LF-LG: 67,4% ( $p < 0,001$ ), míg a PLF-LG és NF-LG alcsoport halálózása a HG-hez hasonlóan alakult (50% illetve 54,1%). A 30 napos, 1 éves és 3 éves M független prediktorának az LF-LG AS ( $p: 0,044$ ,  $p < 0,001$   $p < 0,001$ ), valamint az TAVI előtti STS score ( $p: 0,005$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ) bizonyult, míg a TAVI utáni közepes, vagy súlyos paravalvularis aorta regurgitáció a 30 napos és 1 éves M-ra volt prediktív ( $p < 0,001$ ,  $p: 0,006$ ). A kiindulási EF, G és F azonban önmagukban nem befolyásolták a túlélést.

**Összefoglalás:** Az irányelvek alapján elkülönített AS alcsoportok eltérő mértékben befolyásolják a TAVI utáni közép- és hosszú távú prognózist. A LF-LG AS mortalitása sikeres TAVI után is igen magas, ezért ilyen esetekben szoros követés és aktív kezelés szükséges. Az egyéb low-gradient AS alcsoportok túlélése a HG-hez hasonlóan alakult.

## Prognostic impact of baseline echocardiographic parameters after transcatheter aortic valve implantation

Mátvás Pál<sup>1</sup>, Péter Vince Bartos<sup>1</sup>, Gábor Dékány<sup>1</sup>, Adrienn Mandzák<sup>2</sup>, Tünde Pintér<sup>1</sup>, Zsolt Píróth<sup>1</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

### **Keywords:** Aortic stenosis, TAVI, survival

The study aimed to evaluate the prognostic impact of different patterns of baseline left ventricular ejection fraction (LVEF), transvalvular flow rate, and mean gradient on survival after TAVI.

Between 2008. and 2019. 592 patients (pts) [245 men, 347 women, age 79.7±7.2 years, STS score 5.0±3.8%] underwent TAVI for severe (area $\leq$ 1.0 cm<sup>2</sup>), symptomatic AS in our Institute. Follow-up for all patients was at least 36 months (m) (median 37 m, 0-115 m). According to the guidelines, patients were divided into high gradient (HG, n: 440), low-flow low-gradient (LF-LG, n: 89), paradoxically low flow-low gradient (PLF-LG, n: 26) and normal flow-low gradient (NF-LG, n: 37) groups. The primary endpoints were 30-day, 1-year, and 3-year all-cause mortality (M). Mortality tracking was 100%.

**Results:** There was no significant difference in 30-day mortality: HG: 4.1%, PLF-LG 0, NF-LG 2.7%, LF-LG 7.9%. Compared to the other subgroups LF-LG AS had worse 1-year M: LF-LG 33.7% vs. HG 17.1% ( $p < 0.001$ ), PLF-LG 11.5% ( $p: 0.03$ ), NF-LG 10.8% ( $p = 0.008$ ). At 3 years the HG cohort had better outcome than LF-LG: HG: 48.7%, LF-LG: 67.4% ( $p < 0.001$ ), while the PLF-LG and NF-LG groups had similar M compared to HG: 50% and 54.1%, respectively. Independent predictors of 30-day, 1-year and 3-year M were LF-LG AS ( $p: 0.044$ ,  $p < 0.001$   $p < 0.001$ ), and pre-TAVI STS score ( $p: 0.005$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ), while grade 2+ paravalvular aortic regurgitation was predictive of 30-day and 1-year mortality ( $p < 0.001$ ,  $p: 0.006$ ). Neither baseline LVEF, nor gradient, or transvalvular flow rate was predictive in and by itself.

**Conclusions:** Guideline-defined hemodynamic subtype of AS determines the outcome after TAVI. LF-LG AS is associated with worse mid- and long-term prognosis, therefore these patients need careful management after TAVI. Other subtypes of low-gradient AS have survival rates similar to high gradient AS.

## TENDYNE műbillentyű beültetés kapcsán szerzett aneszteziológiai tapasztalataink

Straub Éva<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Soltész Ádám<sup>2</sup>, Rác Kristóf<sup>3</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>4</sup>, Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** *percután intervenció, Tendyne, anesztézia, Tünetes primer vagy szekunder mitrális regurgitációban műtéti alternatívát jelenthet a transzkatéteres műbillentyű beültetés. Egyik ilyen lehetőség a transzkatéteres behatolásból behelyezett TENDYNE protézis.*

E fragilis betegpopulációban a preoperatív előkészületek, az interdiszciplináris konzíliumok, az intra- és posztoperatív management igen hangsúlyosak. A potenciális periprocedurális komplikációkra való felkészülés, az afterload mismatch, a bal kamra kiáramlási obstrukció és a bal kamra kollapszus időben való észlelése és terápiája kulcsfontosságú. Az anesztézia kulcspillérei a kiterjesztett, jobb szívfél katéterezéssel is kiegészített hemodinamikai monitorozás, ennek megfelelő inotróp, vazopresszor, folyadékterápia, valamint véralvadás management. Az esetlegesen fellepő alacsony stroke volumen kompenzálása céljából ideiglenes pacemaker behelyezése is elengedhetetlen. Magas artéria pulmonális nyomás és jobb kamra elégtelenség esetén pulmonális vasodilatátorok korai bevezetése fontos. LVOT obstrukció esetén volumen resuscitáció, inotróp terápia csökkentése indokolt. Klinikánkon 5 betegnél végeztünk ilyen beavatkozást. Az átlagéletkor 73 év, Euroscore II: 5,5% volt. Klinikailag NYHA: III stádiumban voltak (2 HFrEF, 2 HFmEF, 1 HFpEF). A fellepő szövödmények (bal kamra sérülés, vérzés, LVOT obstrukció, pulmonalis infekció) 3 betegnél elhúzódó keringéstámogatást- és gépi lélegeztetést tettek szükségessé. Az össz kórházi kezelési idő így átlagosan 33,4 nap volt. Mind az 5 betegnél effektív műbillentyű működést tapasztaltunk, regurgitáció nem maradt hátra, PVL nem igazolódott. 2 betegnél a systolés bal kamra funkció jelentős javulását tapasztaltuk. Az egy éves kardiológiai kontrollon életminőségük javulásáról számoltak be.

A transzkatéteres mitrális billentyű technikák közül a TENDYNE lehetséges megoldást jelenthet a magas sebészeti rizikójú, szimptomás betegeknek. Anesztéziájuk a műtét technikája és a betegpopuláció miatt speciális felkészülést igényel.

## The practice of anesthesiology during TENDYNE mitral valve implantation at Semmelweis University

Éva Straub<sup>1</sup>, Endre Németh<sup>2</sup>, Ádám Soltész<sup>2</sup>, Kristóf Rác<sup>3</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>1</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>4</sup>, Tímea Szigethi<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** *percutan intervention, Tendyne, anesthesiology. For patients with severe mitral regurgitation transcatheter mitral valve implantation could be an option. One of these is the Tendyne prosthesis, which is implanted transapically.*

*In this frail population the preoperative investigations, the interdisciplinary consultations and the intra- and postoperative management are very special and important. It is important to be prepared for potential procedural complications, such as the afterload mismatch, left ventricular outflow tract obstruction (LVOTO) and left ventricular collapse, in which situations the early recognition and treatment is essential. Important pillars of the anesthesia are the haemodynamic monitoring, including right heart catheterisation as well, and in concordance with it administration of vasopressors, inotropes and haemostasis management. For compensation of an eventually low stroke volumen insertion of temporary pacemaker is mandatory. In case of high pulmonary artery pressures and reduced right ventricular function early introduction of pulmonary vasodilators is essential. Patients at risk of LVOTO should give volume resuscitation, inotropic medications must be avoided when possible.*

*At our Clinic were performed five cases. The main age of the patients was 73 years, with the average Euroscore II of 5.5%. All patients were in NYHA class III (2 HFrEF, 2 HFmEF, 1 HFpEF). We had complications in three cases (left ventricular injury, LVOTO obstruction, pulmonary infection), which caused prolonged circulation and ventilation support. The average hospital care time was 33.4 days. All patients had a good valve function, there were no residual regurgitation and paravalvular leak.*

*After one year of follow up every patient reported improvement in their quality of life.*

*The Tendyne mitral valve implantation is a promising alternative to mitral valve surgeries for high-risk patients. Although the frailty of patients, the anesthesiological and interventional challenges warrant careful preparation.*



## Bicuspidális aorta billentyű okozta szignifikáns aorta stenosis kezelése magas rizikójú nem kardiális sebészeti műtét előtt transzkateéteres aorta billentyű implantálásával

Szűcsboros Tamás<sup>1</sup>, Sasi Viktor<sup>1</sup>, Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** aorta stenosis, bicuspid aorta billentyű, TAVI, non-kardiális sebészeti műtét

**Bevezetés:** Nem sebészeti műtét preoperatív kivizsgálása során talált tünetes, szignifikáns aorta stenosis kezelést igényel magas rizikójú műtétek esetén. A ESC ajánlása útmutatásul szolgál, de válogatott esetekben ettől való eltérés szükségessé válhat. A kritikus aorta stenosis (AoS) kezelése transzkateéteres aorta billentyű implantálásával (TAVI) lehetséges szemi-urgens nem kardiális sebészeti műtét előtt.

**Eset riport:** 63 éves férfibetegünknek hasi sebészet hemihepatectomiát tervezett soliter máj metasztázis miatt. A primer jobb colon tumorokorában, 2021-ben eltávolításra került T3N1 stádiumban. Az utánkövetés során a soliter máj metasztázis mellett tüdő metasztázis és korábbi ismert, operábilisnek vélemezett primer tüdő tumor is igazolódott, melynek műtét tervezik lobectomiával. A preoperatív kivizsgálás során echocardiographiával enyhén csökkent bal kamra funkció igazolódott, ejekciós frakció (EF) 54%, 74 Hgmm-es csúcs-, 38 Hgmm-es átlaggradienssel, bicuspidális aorta billentyűvel, AVA 0,8 cm<sup>2</sup>. Terhelhetősége csökkent, nehézlégzésre panaszkodott. 2022. Októberében BAV/TAVI elvégzésére vettük fel. A BAV után mérhető reziduális gradiens és korlátozottan nyíló aorta billentyű miatt TAVI elvégzése mellett döntötünk és Medtronic EvolutR 34 mm-es billentyűt implantáltunk. TAVI után 30 nappal a bal hemihepatectomia műtét, majd 6 héttel később a SVI VATS bal felső lobectomiával végzett tüdőműtét is szövődmenymentesen megtörtént.

**Megbeszélés:** Az enyhén csökkent bal kamra funkció és terhelési kapacitás háttérében meszes, bicuspidális aorta billentyű stenosis állt. A tervezett hemihepatectomia műtét hypotoniával jár, mely a műtétet magas rizikójú csoportba sorolta és műtét előtt BAV/TAVI elvégzését tette indokoltá. A több, egyszerűen fennálló betegségek műtéti sorrendje, kivitelezhetőségében a szakmai ajánlások segítségét adnak, de az egyedi, betegre szabott döntés elengedhetetlenül válik komplex esetekben.

## Trancatheter aortic valve replacement of severe bicuspid aortic stenosis before high-risk non-cardiac surgery

Tamás Szűcsboros<sup>1</sup>, Viktor Sasi<sup>1</sup>, Nándor Gyenes<sup>1</sup>, Viktória Nagy<sup>2</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Budapest

**Keywords:** aortic stenosis, bicuspid aortic valve, TAVR, non-cardiac surgery

**Introduction:** In patients with severe symptomatic aortic stenosis (AS), in whom high risk non cardiac surgery (NCS) cannot be deferred, aortic valve intervention, aortic balloon valvuloplasty (BAV) or transcatheter aortic valve replacement (TAVR) is recommended.

**Case report:** The 63-year-old man was scheduled for hemihepatectomy due to solitaire metastasis of the liver. Primary colorectal cancer was operated in 20221 in a T3N1 stage. Follow up imaging at one year after chemotherapy revealed not only metastases of the liver but of the lung as well. Furthermore operable primary lung cancer was identified. Lobectomy of the lung lesions was planned in a second step. During preoperative risk assessment the patient complained about new onset reduced exercise tolerance and shortness of breath. Cardiac echocardiography revealed a moderately reduced left ventricular ejection fraction (54%), bicuspid aortic valve stenosis with a peak gradient of 74 mmHg and mean gradient of 38 mmHg and valve area of 0.8 cm<sup>2</sup>. Heart team decision was to perform preoperative BAV and if necessary TAVR. BAV was performed without complications however the intraoperatively measured transvalvular gradient remained high, thus a Medtronic EvolutR 34 valve was implanted successfully in the same setting. Hemihepatectomia and video assisted thoracic surgery, lobectomy were performed without complications 1 and 3 months after TAVR respectively.

**Conclusion:** Aortic stenosis valve stenosis is the most common valvular heart disease that may complicate non cardiac surgery. In our case an intermediate risk hemihepatectomy was planned, which was however deemed to be high risk by the heart team due the combination of severe AS and high bleeding risk/intraoperative hypotension. Therefore TAVR was performed successfully before the scheduled surgery. ESC guidelines strive to provide clear management strategies, nonetheless final decision making concerning individual patients remain to be difficult.

## Bal kamra hypertrophiát okozó szívizombetegségek szív mágneses rezonanciás és genetikai jellegzetességei

Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>3</sup>, Csonka Katalin<sup>4</sup>, Nagy Beáta<sup>4</sup>, Fintha Attila<sup>4</sup>, Balla Dorottya<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Matolcsy András<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Bődör Csaba<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>6</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, kardiológia, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** genetica, szív mágneses rezonancia, cardiomyopathia, hypertrophia

A bal kamra hypertrophiát okozó szívizombetegségek jellemző morfológiai és szöveti eltéréseknek azoknak, melyek noninvazív kimutatásában a szív mágneses rezonanciás (MR) vizsgálatnak kiemelt szerepe van. Ezen betegségek hátterében sok esetben genetikai ok azonosítható. A hypertrophiás cardiomyopathiát (HCM) okozhatják a szarkomer fehérjék génmutációi. A transtiretin (TTR) amyloidosisos esetek egy részében szintén azonosítható genetikai ok, míg a Fabry-kór diagnózisra az alacsony enzimszintek és a GLA gén mutációjának kimutatásán alapul. A legújabb ajánlások alapján a genetikai vizsgálat szerepe a rizikóbecslésben is megjelent.

Kutatásunk célja a szív MR-rel vizsgált hypertrophiával járó szívizombetegségek genetikai jellemzőinek leírása. A vizsgálatba azokat a betegeket vontuk be, akiknél a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán szív MR vizsgálat történt. A genetikai vizsgálatok új generációs szekvenálással, 174, korábban örökletes kardiovaszkuláris betegségekkel kapcsolatba hozott gén vizsgálatára alkalmas panel (TruSight Cardio Sequencing Kit) használatával történtek. Amyloidosis betegeknél a TTR gén mutációit, Fabry-kór gyanúja esetén a GLA gén mutációit vizsgáltuk. Ötvenkét, szív MR-rel igazolt HCM-es betegnél történt genetikai vizsgálat. A kóroki mutáció 17 betegnél igazolódott (MY-BPC3 n=8, MYH7 n=6, TNNI3 n=1, ACTN2 n=1, MYL3 n=1), 25 esetben ismeretlen jelentőségű variáns, 10 esetben pedig benignus variáns igazolódott. Összesen 66 amyloidosisos betegnél történt szív MR vizsgálat, akik közül TTR amyloidosis 7 betegnél igazolódott, genetikai vizsgálat alapján öt esetben vad típus, míg két betegnél a TTR gén kóroki mutációja volt kimutatható. Tizenhárom betegnél a szív MR eltérések hátterében a genetikai vizsgálat Fabry-kórt igazolt.

A bal kamra hypertrophiát okozó szívizombetegségek diagnosztikájában a szív MR vizsgálaton túl a genetikának is kiemelt szerepe van, mely nagyban segíti a terápiás döntéshozatalt.

RRF-2.3.1-21-2022-00003, TKP2021-NKTA-46

## Cardiac magnetic resonance and genetic characteristics of myocardial diseases causing left ventricular hypertrophy

Zsófia Dohy<sup>1</sup>, Bálint Fekete<sup>2</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>3</sup>, Katalin Csonka<sup>4</sup>, Beáta Nagy<sup>4</sup>, Attila Fintha<sup>4</sup>, Dorottya Balla<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Vencel Juhász<sup>1</sup>, Csilla Czibalmos<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, András Matolcsy<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Csaba Bődör<sup>4</sup>, Hajnalka Vágó<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Semmelweis University Department of Internal Medicine and Hematology Clinic, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** genetics, cardiac magnetic resonance, cardiomyopathy, hypertrophy  
Myocardial diseases causing left ventricular hypertrophy have characteristic morphological and tissue abnormalities, which can be detected noninvasively by cardiac magnetic resonance (CMR) imaging. In many cases a genetic cause can be identified in the background of these diseases. Hypertrophic cardiomyopathy (HCM) may be caused by gene mutations in sarcomeric proteins. A genetic cause can also be identified in some cases of transthyretin (TTR) amyloidosis, while the diagnosis of Fabry disease is based on the detection of low enzyme levels and mutations in the GLA gene. Recent recommendations have also highlighted the role of genetic testing in risk assessment.

The aim of our study is to describe the genetic characteristics of cardiomyopathies associated with hypertrophy as assessed by CMR.

We included patients who underwent CMR examinations at the Heart and Vascular Center of Semmelweis University. Genetic analyses were performed by next-generation sequencing using a panel (TruSight Cardio Sequencing Kit) with 174 genes previously described as associated with cardiovascular diseases. Mutations in the TTR gene were tested in patients with amyloidosis, and mutations in the GLA gene in patients with suspected Fabry disease. Fifty-two patients with HCM were genetically tested. Pathological mutations were confirmed in 17 patients (MY-BPC3 n=8, MYH7 n=6, TNNI3 n=1, ACTN2 n=1, MYL3 n=1), 25 cases were confirmed as variants of unknown significance and 10 cases as benign variants. A total of 66 patients with amyloidosis underwent CMR examination, of whom TTR amyloidosis was confirmed in 7 patients, genetic testing revealed wild type in five cases and pathological mutation of the TTR gene in two patients. In thirteen patients, genetic testing confirmed Fabry disease in the background of CMR abnormalities.

Genetics, in addition to CMR, plays a major role in the diagnosis of myocardial diseases causing left ventricular hypertrophy, and helps therapeutic decision-making.

## Bal kamrai noncompactatio jobb kamrai érintettségének 3D echocardiographiás vizsgálata

Farkas-Sütő<sup>1</sup>, Kristóf<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Fábrián Alexandra<sup>2</sup>, Kiss Anna Réka<sup>2</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Szűcs Andrea<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** *cardiomyopathy, noncompact, echocardiographia*

A bal kamrai noncompactatioval (LVNC) élő populációon végzett korábbi kutatások elsősorban szív MR és 2D echocardiographiás (Echo) modalitásokkal készültek és a bal kamrára irányultak. Az LVNC jobb kamrai érintettsége azonban kevésbé ismert, 3D Echos vizsgálatáról irodalmi adatot nem találtunk.

Célul tűztük ki egy LVNC és egy egészséges (EG) populáció bal és jobb kamrai (JK) volumetriás, funkcionális és strain paramétereinek összehasonlítását 3D Echo segítségével.

A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán végzett kutatásunkban 41 komorbiditástól mentes, jó ejekciós frakciójú LVNC személy (EF>50%, 26 férfi, átlagéletkor 39±15 év) 3D Echo paramétereit hasonlítottuk össze egy korban és nemben illesztett 41 fős egészséges populációval (26 férfi, átlagéletkor 39±15 év). Az endocardialis kontúrok kiértékeléséhez a TOMTEC moduljait használtuk, melyekkel a következő bal és jobb kamrai paraméterek kerültek meghatározásra: vég-diaholes és vég-systolés volumen, verőterefogat, EF, bal kamrai globális longitudinális és circumferenciális strain valamint jobb kamrai septális (SLS) és szabad fali longitudinális strain (FWLS). A két csoport eredményeit a Medcalc statisztikai program segítségével hasonlítottuk össze.

Az LVNC csoport bal kamrai volumetriás paramétereinek normál tartományban voltak, de szignifikánsan emelkedettnek mutatkoztak, még a jobb kamrai paraméterek szignifikáns különbséget nem adtak az EG csoporthoz képest. Az LVNC populáció ejekciós frakciója és strain értékei mindkét kamrában jelentősen alacsonyabbak voltak az egészségesekkel szemben (JK: LVNC vs EG; EF: 54,0±5,8% vs. 58,8±3,9%; SLS: -17,5±4,2% vs. -20,6±3,2%; FWLS: -27,1±5,7% vs. -30,7±4,7%).

A klinikai jellemzők tekintetében az LVNC csoport 34,2%-nak volt családi érintettsége, 31,7%-nak aritmiás szövődménye és 2,4%-nak tromboembóliás eseménye.

3D Echoval végzett vizsgálatunk alapján a szubklinikai jobb kamrai eltérések felvethetik a bal kamrai noncompactatio jobb kamrai érintettségét.

## 3D echocardiographic assessment of right ventricular involvement in patients with left ventricular noncompactation

Kristóf Farkas-Sütő<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Alexandra Fábrián<sup>2</sup>, Anna Réka Kiss<sup>2</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Kinga Grebur<sup>1</sup>, Balázs Mester<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Andrea Szűcs<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *cardiomyopathy, noncompactation, echocardiography*

previous studies conducted on the left ventricular noncompactation (LVNC) population have mainly used cardiac MR and 2D echocardiography (Echo) modalities and focused on the left ventricle. However, the right ventricular involvement of LVNC is less known, and no literature data were found on the issue using 3D Echo.

We aimed to compare left and right ventricular (RV) volumetric, functional and strain parameters of a LVNC and a healthy (HE) population using 3D Echo.

In our study we examined 3D Echo parameters of 41 LVNC subjects without any comorbidities and with good ejection fraction (EF>50%, 26 male, mean age 39±15 years) and compared them with an age and sex matched healthy population of 41 subjects (26 male, mean age 39±15 years). Endocardial contours were evaluated using the TOMTEC software to determine the following left and right ventricular parameters: end-diastolic and end-systolic volumes, stroke volume, ejection fraction, left ventricular global longitudinal and circumferential strain and right ventricular septal (SLS) and free wall longitudinal strain (FWLS). The results of the two groups were compared using the Medcalc statistical program.

Although, compared to the HE population, the left ventricular volumetric parameters of the LVNC group were within the normal range but were significantly elevated, the right ventricular parameters did not differ significantly. The EF and strain values of the LVNC population were significantly decreased in both ventricles compared to healthy controls (RV: LVNC vs HE; EF: 54.0±5.8% vs. 58.8±3.9%; SLS: -17.5±4.2% vs. -20.6±3.2%; FWLS: -27.1±5.7% vs. -30.7±4.7%).

In terms of clinical characteristics, the LVNC group had positive family history, arrhythmic complications and thromboembolic events 34.2%, 31.7% and 2.4% respectively.

Based on our 3D Echo study, subclinical right ventricular abnormalities may raise the possibility of right ventricular involvement in left ventricular noncompactation.



## Eltérő módszerek, más eredmények? A threshold-based és hagyományos kontúrozási technikák közti különbségek és azok klinikai vonatkozásai

Grebur Kinga<sup>1</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>2</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Mester Balázs<sup>1</sup>, Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<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, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** szív MR, hypertrabekularizáció, threshold-based, hagyományos kontúrozás

Az eltérő szív MR (CMR) postprocessing technikák használata eltérő bal és jobb kamrai (LV, RV) paraméterekhez vezethet, melyek klinikai megítéléséről kevés irodalmi adat áll rendelkezésre.

Célul tűztük ki tanulmányozni a hagyományos (CC) és a 70% és 50%-os küszöbértékű threshold-based (TB) kontúrozási módszerek közötti különbségeket, valamint azok klinikai hatását különböző hypertrabekulált populációkban.

Jelen retrospektív vizsgálatunkba 30 dilatatív cardiomyopathiás, 30 bal kamrai noncompactos (LVNC), 30 aritmogén cardiomyopathiás beteget, 30 egészséges élsportolót és 30 egészséges önkéntest vontunk be. Az MR vizsgálatokat 1,5 T berendezésekkel készítettük, a volumenek, funkció, a teljes izomtömeg (TMI), valamint a trabekulált-és papilláris izomtömeg (TPMI) meghatározására a CC és TB módszereket használtuk.

Összehasonlítva a CC és a 70%, valamint az 50%-os küszöbértékű paramétereket, az LV és RV volumenek szignifikánsan alacsonyabbnak, az ejekciós frakció (EF) és a TMI szignifikánsan magasabbnak adódtak a TB módszerrel. A TB módszer két különböző beállítását összevetve csak a TPMI-t volt szignifikánsan magasabb a 70%-os küszöbértékkel. A klinikumra gyakorolt hatás tekintetében elmondható, hogy az LVNC volt az egyetlen olyan csoport, ahol a TB módszer használata mind a diagnosztikus, a terápiás és a rizikóstratifikációs döntést befolyásolta. Míg a diagnosztikai változások a hypertrabekulált populációk háromnegyedét, addig a gyógyszeres és esz-közös terápiával kapcsolatos döntések az összes cardiomyopathiás csoportot érintették.

Összefoglalva elmondható, hogy a 70%-os és 50%-os küszöbérték között csak a TPMI-ben találtunk szignifikáns eltérést. Ugyanakkor a TB módszer mindkét beállítása szignifikánsan különbözött a CC technikától, melynek klinikai megítélése az összes hypertrabekulált csoportot érintette.

## Different methods, different results? Threshold-based versus conventional contouring techniques in clinical practice

Kinga Grebur<sup>1</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>2</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Balázs Mester<sup>1</sup>, Csilla Czibalmos<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<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, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** cardiac MRI, hypertrabeculation, threshold-based, conventional contouring

*The quantitative differences of left and right ventricular (LV, RV) parameters of using different cardiac MRI (CMR) post-processing techniques and their clinical impact are less studied. We aimed to assess the differences and their clinical impact between the conventional contouring (CC) and the threshold-based (TB) methods using 70% and 50% thresholds in different hypertrabeculated conditions. This retrospective study included 30 dilated cardiomyopathy, 30 left ventricular non-compaction (LVNC), 30 arrhythmic cardiomyopathy patients, 30 healthy athletes and 30 healthy volunteers. All participants underwent CMR imaging on 1.5T. Cine sequences were used to derive measures of the cardiac volumes, function, total muscle mass (TMI) and trabeculae and papillary muscle mass (TPMI) using CC and TB segmentation methods.*

*Comparing the CC and the 70% and 50% threshold TB methods, the LV and RV volumes were significantly lower, the ejection fraction (EF) and the TMI were significantly higher with the TB methods. Between the two threshold setups, only TPMI was significantly higher with the 70% threshold. Regarding the clinical benefits, the LVNC was the only group in whom all the diagnostic and therapeutic decisions and risk stratification were influenced using the TB method. Diagnostic changes occurred in three-quarters of the population, and all the cardiomyopathy groups were affected regarding the decision-making about pharmacologic and device therapy.*

*Using the TB method, only TPMI was significantly higher with the 70% threshold than the 50% setup, and both of them differed significantly from the CC technique, with relevant clinical impacts in all patient groups.*

## A myocardialis heg előfordulásának prediktív szerepe a hirtelen szívhalál vonatkozásában a kardiális reszinkronizációs terápiával kezelt betegek esetén, egy szisztematikus irodalmi áttekintés és meta-analízis

Masszi Richárd<sup>1</sup>, Tuner Caner<sup>2</sup>, Zsigmond Előd-János<sup>3</sup>, Ehrenberger Réka<sup>4</sup>, Hegyi Péter<sup>2</sup>, Fehérvári Péter<sup>2</sup>, Kosztin Annamária<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

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

**Kulcsszavak:** CRT, ICD, MRI, scar burden

**Háttér:** A kamrai ritmuszavarok (VA) és a hirtelen szívhalál (SCD) kialakulásának fontos etiológiai tényezője a myocardialis heg jelenléte, amelynek felmérése a késői kontrasztalkalmazás a szív MR (LGE-cMR) során alapvető diagnosztikus eszköze. Hogyan azt a 2021-es ajánlások is javasolják a heg diagnosztika fontos szempont lehet a kardiális reszinkronizációs terápiával (CRT) kezelt betegek implantálható cardioverter defibrillátorral (ICD) történő kiegészítéséhez.

**Cél:** Vizsgálatunkban a „scar burden”, azaz a heg előfordulásának prediktív értékét vizsgáltuk a hirtelen szívhalál rizikója vonatkozásában döntően CRT-vel kezelt betegek esetén.

**Módszerek:** Szisztematikus kutatást végeztünk a PubMed, Embase, Scopus és CENTRAL adatbázisok segítségével. Vizsgálati populációnk a CRT-vel kezelt betegek voltak. A primer végpontunk az appropriate ICD-sókk volt. A meta-analízisünket a META és DMETAR package segítségével végeztük, random-effect modell alkalmazásával. A risk-of bias vizsgálatot a RoB2 módszerrel értékeltük, a bizonyítékok minőségét pedig a GRADE értékeléssel.

**Eredmények:** Összesen 18 cikket vontunk be a tanulmányunkba 2917 beteggel, akik közül 830, 1324 és 391 beteg esett át ICD, CRT-D, illetve CRT-P implantációra. A teljes populáció 59%-a volt LGE-CMR pozitív, az appropriate ICD-sókk aránya a teljes populációban 17,6%-ot ért el a 41,6 hónapos medián utánkövetési idő alatt. A competing risk modellel alkalmazó vizsgálatokban az appropriate ICD-sókk kialakulásának kockázata az LGE-pozitív populációban közel 22%-kal magasabb volt az LGE-negatív betegekhez képest (HR: 1,22, 95% CI: 0,94–1,58).

**Következtetés:** Meta-analízisünkben a „scar burden” vizsgálata egyértelmű korrelációt mutatott az appropriate ICD terápiával, képes azonosítani azon betegeket alacsonyabb, akiknél megnövekedett az életveszélyes ritmuszavarok előfordulása.

Eredményeink alapján az implantáció előtti szív MR vizsgálat elvégzése fontos lehet az SCD szempontjából magas kockázatú betegek kiválasztásában.

## Sudden cardiac death prediction based on scar assessment by cardiac MRI in patients with cardiac resynchronization therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis

Richárd Masszi<sup>1</sup>, Caner Tuner<sup>2</sup>, Előd-János Zsigmond<sup>3</sup>, Réka Ehrenberger<sup>4</sup>, Péter Hegyi<sup>2</sup>, Péter Fehérvári<sup>2</sup>, Annamária Kosztin<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Institute for Translational Medicine

<sup>3</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Budapest, Division of Cardiology

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cathlab

**Keywords:** CRT, ICD, MRI, scar burden

**Background:** Myocardial scar is associated with a higher prevalence of ventricular arrhythmias (VA) and sudden cardiac death (SCD). Late gadolinium enhancement cardiovascular magnetic resonance (LGE-CMR) can accurately evaluate the extent of myocardial scar. Clinical evidence suggests that scar assessment may help the decision of adding an implantable cardioverter defibrillator (ICD) to cardiac resynchronization therapy (CRT) to reduce the risk of VA and SCD.

**Purpose:** In this systematic review and meta-analysis, we investigate the association between scar burden and SCD risk in CRT patients.

**Methods:** We performed a systematic search on PubMed, Embase, Scopus, and CENTRAL databases. The target population was patients with heart failure with reduced ejection fraction who underwent CRT. The primary endpoint was appropriate ICD shock. Meta-analyses were performed using the META and DMETAR packages in R, using a random-effects model. The risk of bias was assessed using RoB2 and the quality of evidence was evaluated using the GRADE assessment.

**Results:** Altogether 18 eligible articles have been included in our study, with a total of 2917 patients, of whom 830, 1324, and 391 have been implanted with an ICD, CRT-D, CRT-P respectively. Altogether 59.05% of the total population were LGE-CMR positive. The proportion of appropriate ICD shock reached 17.64% in the total population during the median follow-up time of 41.61 months. The risk of developing appropriate ICD shocks in the LGE-positive population in articles using competing risk models was almost 22% higher (Hazard ratio 1.22, 95% Confidence interval: 0.94–1.58) compared to LGE-negative patients.

**Conclusion:** In our meta-analysis, LGE-CMR was associated with a trend toward appropriate device therapy and can identify a subgroup of patients with an increased risk of life-threatening VA. Based on our results performing an MRI before device implantation might be important to select the high-risk patients for SCD.

## A jó bal kamra funkciójú noncompact fenotípus genetikai és klinikai jellemzői

Mester Balázs<sup>1</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Fekete Bálint<sup>2</sup>, Kiss Anna Réka<sup>3</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Farkas-Sütő Kristóf<sup>1</sup>, Bödör Csaba<sup>4</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szűcs Andrea<sup>3</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvaszív Képalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Kulcsszavak:** bal kamrai noncompactio, genetika, szív MR

A szívelégtelenséggel járó bal kamrai noncompactio (LVNC) háttérében számos génavariáció került leírásra, de kevés adat áll rendelkezésre a jó bal kamra funkciójú (EF) LVNC páciensek genetikai mintázatáról és ennek klinikai manifesztációjáról.

Célul tűztük ki egy jó EF-jú LVNC populáció genetikai háttérének jellemzését, valamint a genotípus fenotípusra gyakorolt hatásának vizsgálatát.

A SE Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán végzett vizsgálatunkba 52 társbetegségekkel mentes LVNC személyt vontunk be (33 férfi, átlagéletkor: 39,3±14,0 év; átlag EF: 65±5,7%), melyhez 52 korban és nemben illesztett egészséges személyt (K) rendeltünk. A szív MR vizsgálatokat 1,5 T berendezésekkel, a felvételek kiértékelését a Medis Suite QMass segítségével végeztük. A génmintákat az Illumina TrueSight Cardio Panellel analizáltuk; eredményeit a Franklin ACMG, a ClinGen és az OMIM adatbázisokkal értékeltük. A statisztikát az IBM SPSS Statistics-el számoltuk.

A jó EF-jú LVNC populáció genetikai vizsgálata során 25%-ban LVNC asszociált patogén (P), 56%-ban cardiomyopathiara (CMP) nem meghatározott patogénitású (VUS) és 19%-ban CMP asszociált mutációt nem hordozó egyént (B) azonosítottunk. A LVNC páciensek bal kamrai volumetriás, funkcionális és izomtömeg paramétereinek normál tartományban voltak és szignifikáns különbséget mutattak a K-hoz képest. A három genetikai alcsoport szív MR eredményei szignifikáns különbséget nem adtak. A klinikai tünetek közül kiemelendő a reanimáció (P 15,3%, VUS 3,5%, B 0%) valamint a családi halmozódás (P 69,2%, VUS 51,4%, B 40,0%), azonban a páciensek panaszaiiban jelentős különbség nem volt. A gyermekkorban felállított LVNC diagnózisok esetén 89%-ban CMP asszociált variánst találtunk.

A vizsgálatunkban nagy arányban talált P genotípus valamint ezen páciensek gyakori egyéni vagy családi halmozódása felhívja a figyelmet az LVNC fenotípusú páciensek kardiológiai szűrésének fontosságára és szükség szerint genetikai alapú rizikóstratifikációjára.

## The genetical and clinical characteristics of the left ventricular noncompactio phenotype

Balázs Mester<sup>1</sup>, Kinga Grebur<sup>1</sup>, Bálint Fekete<sup>2</sup>, Anna Réka Kiss<sup>3</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Kristóf Farkas-Sütő<sup>1</sup>, Csaba Bödör<sup>4</sup>, Hajnalka Vágó<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Andrea Szűcs<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, 1st Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

### **Keywords:** left ventricular noncompactio, genetics, cardiac MR

Although heart failure based on left ventricular noncompactio (LVNC) has been described with several genetic variations, the genetic pattern and clinical manifestations of LVNC in patients with good left ventricular ejection fraction (EF) is less known.

We aimed to characterize the genetic background of a LVNC population with good EF and to investigate its genotype-phenotype relationship.

In our study we included 52 LVNC individuals without any comorbidities (33 males, mean age: 39.3 ± 14.0 years; mean EF: 65 ± 5.7%) and 52 age- and sex-matched healthy controls (C). Cardiac MR (CMR) scans were performed using 1.5 T scanners and the images were analyzed with Medis Suite QMass. The gene samples were analyzed with the Illumina TrueSight Cardio Panel and the Results were evaluated using the Franklin ACMG, ClinGen and OMIM databases. Statistics were calculated using IBM SPSS Statistics.

Analyzing the genetic data of the good EF LVNC population we identified 25% LVNC-associated pathogenic (P), 56% cardiomyopathy-associated (CMP) with undetermined pathogenicity to LVNC (VUS) and 19% CMP mutation free individuals

(B). The left ventricular volumetric, functional and myocardial mass parameters of the LVNC patients were within the normal range and showed significant differences compared to the C group. Regarding the CMR parameters we did not find significant differences between the three genetic subgroups. Among clinical symptoms reanimation (P 15.3%, VUS 3.5%, B 0%) and family history (P 69.2%, VUS 51.4%, B 40.0%) were highlighted, but there were no major differences among the patients' complaints. In 89% of LVNC cases diagnosed in childhood P or VUS variants were found.

The large number of P genotypes and these patients' frequent positive personal and family history underline the importance of cardiological screening and highlights the genetic assisted risk stratification of patients with LVNC.

## Csökkent koronária áramlási rezerv dinamikusan terheléses stressz echokardiográfia során hipertrofiás kardiomiopátiában

Pálinkás Eszter Dalma<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Sepp Róbert<sup>2</sup>, Pálinkás Attila<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** hipertrofiás kardiomiopátia, stressz echokardiográfia, koronária áramlási rezerv

**Háttér:** A dinamikusan terheléses stressz echokardiográfia (DTSE) során észlelt csökkent koronária áramlási rezervvel (KÁR) összefüggő tényezőket még nem vizsgálták hipertrofiás kardiomiopátiában (HCM).

**Célkitűzés:** Felmérni a testmozgás által kiváltott, csökkent KÁR klinikai, anatómiai és funkcionális összefüggéseit HCM-ban.

**Módszerek:** 46 olyan HCM-ás beteget (48±13 év, 15 nő) vontuk be a vizsgálatba, akik tünetmentiek, fekvőkérekláros DTSE-án estek át. A DTSE-ás mérések részét képezte többek között, a KÁR (csúcsterheléses/nyugalmi diasztolés koronária áramlási csúcsebesség) és a szívfrekvencia rezerv (HRR, csúcs/nyugalmi szívfrekvencia). A csökkent KÁR-ek a mediánt, vagy az annál kisebb értékeket tekintettük.

**Eredmények:** A medián KÁR 1.72 volt a DTSE vizsgálatok során. A csökkent KÁR-vel bíró betegek (n=23) nagyobb testtömeg-indexszel (30±4 vs. 26±5 kg/m<sup>2</sup>, p=0,027), nagyobb maximális balkamra falvastagsággal (27±5 vs. 24±6 mm, p=0,036), nagyobb balkamrai végszisztolés átmérővel (29±6 vs. 26±5 mm, p=0,040) és magasabb szisztolés pulmonális artériás nyomással (42±10 vs. 34±8 Hgmm p=0,019) rendelkeztek nyugalomban, a megtartott KÁR-es betegekhez képest. Maximális terhelésnél, a csökkent KÁR-et mutató betegeknél alacsonyabb diasztolés koronária áramlási csúcsebességet (78±20 vs. 96±24 cm/s, p=0,003) és alacsonyabb HRR-et (1,55±0,29 vs. 1,76±0,25, p=0,020) lehetett észlelni. A többváltozós analízisben, a csökkent KÁR független előrejelzőinek a nyugalmi szisztolés pulmonális artériás nyomás és a HRR bizonyultak, felülmúlva az életkort, a terhelhetőségi kapacitást és a csúcsterheléses koronária áramlási sebességet.

**Következtetés:** A DTSE során észlelt csökkent KÁR összefüggésben áll a testtömeg-indexszel, a balkamra falvastagsággal, a balkamrai végszisztolés átmérővel és a pulmonális artériás nyomással HCM-ban. A csökkent dinamikus terheléses KÁR független meghatározói HCM-ban a nyugalmi pulmonális nyomás és a terheléses HRR.

## Blunted Coronary Flow Velocity Reserve during Exercise Stress Echocardiography in Hypertrophic Cardiomyopathy

Eszter Dalma Pálinkás<sup>1</sup>, Gergely Rác<sup>2</sup>, Viktória Nagy<sup>2</sup>, Róbert Sepp<sup>2</sup>, Attila Pálinkás<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Doctoral School of Clinical Medicine, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Csongrád-Csanád County Health Care Center, Institution of Hódmezővásárhely, Department of Internal Medicine, Budapest

**Keywords:** hypertrophic cardiomyopathy, exercise stress echocardiography, coronary flow velocity reserve  
**Background:** The characteristics of patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) and blunted coronary flow reserve (CFVR) during transthoracic exercise stress echocardiography (ESE) have not been evaluated yet.

**Aim:** To assess the clinical, anatomical and functional correlates of blunted CFVR elicited by exercise in HCM.

**Methods:** We enrolled 46 HCM patients (age 48±13 years, 15 females) who underwent symptom-limited semi-supine ESE. ESE assessment included CFVR (stress/rest diastolic peak coronary flow velocity) in the mid-left anterior descending coronary artery and heart rate reserve (HRR, peak/rest heart rate). Blunted CFVR was defined by CFVR≤median value.

**Results:** Median CFVR was 1.72 during ESE. When compared to patients with preserved CFVR (n=23), patients with blunted CFVR (n=23) had higher body mass index (30±4 vs. 26±5 kg/m<sup>2</sup>, P=0.027), greater left ventricular maximal wall thickness (27±5 vs. 24±6 mm, P=0.036), larger end-systolic diameter (29±6 vs. 26±5 mm, P=0.040) and higher systolic pulmonary arterial pressure (42±10 vs. 34±8 mmHg P=0.019) at rest. At maximal stress, patients with blunted CFVR demonstrated lower peak diastolic coronary flow velocity (78±20 vs. 96±24 cm/s, P=0.003) and lower HRR (1.55±0.29 vs. 1.76±0.25, P=0.020). In multivariable analysis, resting systolic pulmonary arterial pressure and HRR were the independent predictors of blunted CFVR during ESE, outperforming age, exercise capacity and peak stress coronary flow velocity.

**Conclusion:** Blunted exercise CFVR is associated with body mass index, baseline left ventricular wall thickness, end-systolic diameter and pulmonary arterial pressures in patients with HCM. The main determinants of CFRV during ESE in HCM are higher resting pulmonary pressures and exercise HRR.

## Kardiológiai biomarkerek jelentősége a DPC Kórház Infektológiai osztályain kezelt COVID-19 betegek mortalitása szempontjából

**Benecz Fanni<sup>1</sup>**, Pájer Anna<sup>1</sup>, Radnai Andrea<sup>1</sup>, Bacskai Miklós<sup>1</sup>, Vértes András<sup>2</sup>, Vályi-Nagy István<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dél-pesti Centrumkórház – Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Egyesített Szt. István és Szt. László Kórház-Rendelőintézet, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, NT-proBNP, hsTroponin, labormarkerek

Retrospektív vizsgálatunk során az Országos Infektológiai regiszteren belül a DPC-ben, az első 3 hullámban kezelt COVID-19 fertőzöttek körében elemeztük, hogy mennyire prediktív a beteg felvételekor, és követésekor elvégzett NT-proBNP és a hs-Troponin I biomarker a beteg mortalitásának tekintetében. A legalább 7 napig a DPC Kórházban kezelt közép- és súlyos betegek adatbázisában összesen 2825-en szerepelnek, köztük 1462 nő és 1363 férfi. Az átlag életkor 62,7 ( $\pm 17,6$ ) év, az átlagos ápolási idő pedig 29,4 nap volt. Hospitalizációt megelőzően a leggyakoribb alapbetegség a magasvérnyomás volt (57,15%), ezenkívül az igazolt kardiovaszkularis betegségek (27,46%), gyulladásos betegségek (28,35%), diabetes mellitus (18,55%) fordultak elő nagy számban. A kórházi távozást követő 180 napos periódusban végeztünk utánkövetést, amely során 302 beteg vesztette életét (11,7%), közülük felvételüket megelőzően csupán 36 főnél alakult ki vakcina védettség. A mért esetekben a NT-proBNP 74,7%-ban, a hs Troponin I 14,2%-ban tartozott a magas kategóriába. Vizsgálatunk során megállapítottuk, hogy NT-proBNP esetén emelkedett érték a 30 napos halálozásban, a tartósan magas szint a késői halálozásban is prediktív volt, míg a hsTroponin esetében a felvételi magas érték elsősorban a korai halálozással állt szoros kapcsolatban. Eredményeink alátámasztották feltételezésünket, mely szerint a két legfontosabb kardiológiai biomarker magasabb értékei szoros összefüggést mutatnak a mortalitással, a súlyosabb COVID-19 lefolyással.

## Importance of cardiological biomarkers in association with mortality amongst COVID 19 patients treated at DPC Hospital

**Fanni Benecz<sup>1</sup>**, Anna Pájer<sup>1</sup>, Andrea Radnai<sup>1</sup>, Miklós Bacskai<sup>1</sup>, András Vértes<sup>2</sup>, István Vályi-Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>South Pest Central Hospital – National Institute for Hematology and Infectious Diseases, Budapest

<sup>2</sup>Budapest Joined St. Stephen and St. Ladislaus Hospital-Clinic, Budapest

**Keywords:** COVID 19, NT-proBNP, Troponin, biomarkers

This retrospective observational study was conducted on patients in the Hungarian Registry, who were hospitalized in DPC during the three waves of COVID 19. We assessed the role of NT-proBNP and hs-Troponin I levels on admission, predicting mortality. The database includes 2825 patients- of whom 1462 were women and 1363 were men- with mild or serious infection treated in DPC Hospital for at least 7 days. Median age was 62.7 ( $\pm 17.6$ ) years, mean duration of hospitalization was 29.4 days.

Hypertension was the most common primary condition (57.15%), but Cardiovascular diseases (27.46%), Inflammatory diseases (28.35%) and Diabetes mellitus (18.55%) also occurred with high incidence.

Follow-up was conducted in 180 days after discharging patients, during which period 302 people have died (11.7%). Amongst the deceased only 36 were vaccinated before admission. In measured cases NT-proBNP was elevated in 74.7%, while hs Troponin I in 14.2%. During our research we found that elevated NT-proBNP and Troponin I levels on admission have a connection with 30 day mortality, while constant high level of NT-proBNP was predictive in late mortality. These results have confirmed our hypothesis, that there is a close connection between high levels of the two most important cardiological biomarkers and mortality, in addition to more severe cases of SARS-COVID 19 infection.



## A súlyos akut COVID-19 fertőzés hosszú távú kardiális következményei

Fekete Krisztina<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Pálfi Anita<sup>2</sup>, Kacsó Anita<sup>3</sup>, Soós Szilvia<sup>3</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenációs és Rehabilitációs Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pulmonológiai Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** post-COVID szindróma, terhelhetőség, globális longitudinális strain

**Bevezetés:** A post-COVID szindróma az akut fertőzés lezajlását követő 4 héten túl is fennálló panaszokkal jellemezhető. A betegek tünetei gyakran megegyeznek az akut fertőzés során észleltekkel, azonban attól eltérőek is lehetnek.

**Módszerek:** Klinikánkon 2021.05.07–2022.12.31 között működött a multidiszciplináris Post-COVID Ambulancia, ahol a betegeknek részletes kardiológiai és pulmonológiai állapotfelmérés történt. Ennek részeként többek között 6 perces járástesztet, echokardiográfiát végeztünk, illetve kardiális biomarker (pl. kardiális troponin-T, NT-proBNP) szinteket mértünk.

**Eredmények:** Az ambulancián 2021.05.07–2022.06.27 között 246 fő jelent meg. A betegek többsége (58%) nő volt. Az átlagéletkor 52,02±0,89 év volt.

Betegeink jelentős része enyhe-közepes tünetekkel vészelte át az akut COVID-19 fertőzést, 70%-uk nem igényelt osztályos felvételt. Az akut fertőzés súlyosságával a meglévő cukorbetegség ( $p<0,05$ ), hypertonia ( $p<0,001$ ) és a korábbi thromboemboliás események megléte ( $p<0,01$ ) mutatót összefüggést. A betegek leggyakoribb post-Covid tünetei a csökkent terhelhetőség (28,86%) és a dyspnoe (19,11%) voltak. Azoknál, akik az akut fertőzésük során kórházi ellátásra szorultak, szignifikánsan ( $p<0,001$ ) rövidebb járástávolságokat mértünk, mint a korábban enyhébb fertőzést átvészelteknél. A rövidebb járástávolság szignifikáns ( $p<0,01$ ) összefüggést mutatott a globális longitudinális strain (GLS) abszolút értékeinek enyhe csökkenésével. Azon betegeknek, ahol emelkedett NT-proBNP és kardiális troponin-T szinteket észleltünk, mind a GLS abszolút értékei ( $p<0,01$  és  $p<0,05$ ), mind a járástávolságok ( $p<0,01$  és  $p<0,001$ ) alacsonyabbnak bizonyultak.

**Következtetés:** Bár betegeink jelentős része kardiálisan stabil volt, a súlyosabb fertőzés után bekövetkezett GLS abszolútérték-csökkenés, illetve kardiális biomarker-szint-emelkedés a szívizom érintettségére utalhat. Később ezekben az esetekben lehet szükséges kardiológiai utánkövetés.

Támogatás: TKP2021-EGA-17

## Long-term cardiac consequences of severe acute COVID-19 infection

Krisztina Fekete<sup>1</sup>, Barbara Sándor<sup>2</sup>, Anita Pálfi<sup>2</sup>, Anita Kacsó<sup>3</sup>, Szilvia Soós<sup>3</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation, Budapest

<sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Pulmonology, Budapest

**Keywords:** post-COVID syndrome, exercise capacity, global longitudinal strain

**Introduction:** Post-COVID syndrome is characterised by persistent symptoms after more than 4 weeks of the resolution of acute infection. Patients often present with symptoms similar to those seen during acute infection, but their complaints may vary.

**Methods:** A multidisciplinary Post-COVID Outpatient Clinic was in operation in Pécs between 2021.05.07–2022.12.31, where patients underwent a detailed cardiological and pulmonological assessment. This included a 6-minute walk test, an echocardiography and the measurement of cardiac biomarker (e.g. cardiac troponin-T, NT-proBNP) levels among others.

**Results:** Between 2021.05.07–2022.06.27, 246 people attended the clinic. The majority of patients (58%) were female. The mean age was 52.02±0.89 years. A significant proportion of our patients survived the acute infection with mild to moderate symptoms, 70% of them did not require ward admission. Preexisting diabetes mellitus ( $P<0.05$ ), hypertension ( $P<0.001$ ) and the presence of previous thromboembolic events ( $P<0.01$ ) were associated with the severity of acute infection. The most common post-COVID symptoms were fatigue (28.86%) and dyspnoea (19.11%). Patients who required hospitalisation during their acute infection had later significantly ( $P<0.001$ ) shorter walking distances than patients who had previously survived a milder infection. Shorter walking distance was significantly ( $P<0.01$ ) associated with a slight decrease in absolute values of global longitudinal strain (GLS). In patients with elevated NT-proBNP and cardiac troponin-T levels, both GLS absolute values ( $P<0.01$  and  $P<0.05$ ) and walking distances ( $P<0.01$  and  $P<0.001$ ) were found to be lower.

**Conclusion:** Although a significant proportion of our patients were cardiologicaly stable, a decrease in GLS absolute values and an increase in cardiac biomarker levels after a more severe infection may indicate myocardial involvement. Cardiological follow-up may be necessary in these special cases.

Funding: TKP2021-EGA-17

## A bőrszín hatása az oxigén-szaturáció mérésére pulzoximéterrel: a COVID-19-ellátás kérdőjelei

Koller Ákos<sup>1</sup>, Deák Darina<sup>2</sup>, Decker Szonja<sup>2</sup>, Horváth Tamás<sup>1</sup>, Takács Johanna<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar,

Társadalomtudományi Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** bőr pigmentáció, oxigénszaturáció, pulzoximéter, COVID-19

**Bevezetés:** Az oxigén mennyiségét a vérben pulzoximéterrel mérik a klinikumban. Érdekes, hogy újabb kutatások a COVID-19 pandémia alatt megkérdőjelezték a pulzoximéter pontosságát, miszerint a sötétebb bőrszínű betegek egyáltalán nem, vagy nem időben részesültek megfelelő terápiában, mivel az esetükben a pulzoximéter magasabb  $SO_2$ -t jelzett, mint ami a valós érték lehetett („Racial and ethnic discrepancy in pulse oximetry and delayed identification of treatment eligibility among patients with COVID-19”, JAMA 2022).

**Célkitűzés:** Feltételeztük, hogy a pulzoximéter magasabb  $SO_2$  értéket fog mutatni fiatal, egészséges sötétebb tónusú egyedeknél, mint a világosabbaknál, ezért különböző, bőrszínű fiatal egyéneknél pulzoximéterrel megmértük a Hgb- $SO_2$ -t.

**Módszerek:** A vizsgálatban 27 (18 nő és 9 férfi), 18-37 év közötti ( $M=22,8$ ;  $SD=4,2$ ) alany vett részt, akinél megmértük a Hgb- $SO_2$ -t, a szívfrekvenciát (HR), és Fitzpatrick skála alapján meghatároztuk a bőrszínt. Majd, egy háromfokú általános egészségi állapotot felmérő kérdőívet töltöttünk ki. Az adatokat statisztikailag elemeztük.

**Eredmények:** A Hgb- $SO_2$  96-99 % ( $M=98,3$ ;  $SD=1$ ), míg a pulzusszám 60-106 1/min, között volt ( $M=78,1$ ;  $SD=12,1$ ). A Fitzpatrick skála bőrszín érték és a Hgb- $SO_2$  között negatív, gyenge kapcsolatot volt ( $\rho(25) = -0,394$ ;  $p=0,042$ ), melyet az egészségi és edzetségi állapot nem befolyásolt.

**Következtetés:** Eredményeink szerint, az a feltételezés, hogy a sötétebb bőrszínű egészséges egyéneknél a pulzoximéter magasabb Hgb- $SO_2$  értéket fog mérni, nem igazolódott be. Bár további mérések szükségesek alacsonyabb Hgb- $SO_2$  esetében is, eredményeink megkérdőjelezik korábbi következtetéseket, miszerint a bőr eltérő színe befolyásolja a pulzoximéter által mért Hgb- $SO_2$ -szaturációját, és ezért a COVID-19 betegek ellátását.

Támogatás: TKP2020-NKA-17, TKP2021-EGA-37, MTA Post-Covid 2021-34, NKFIH, OTKA K132596 1-9, KIMÚNKP-22-4, NKFIA

## Effect of skin color on the oxygen saturation measured by pulse oximeter: questions of COVID-19 medical care

Ákos Koller<sup>1</sup>, Darina Deák<sup>2</sup>, Szonja Decker<sup>2</sup>, Tamás Horváth<sup>1</sup>, Johanna Takács<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hungarian University of Sports Science, Research Center for Sport Physiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Sciences, Budapest

**Keywords:** skin pigmentation, oxygen saturation, pulse oximetry, COVID-19

**Introduction:** In clinical settings hemoglobin  $O_2$  saturation ( $SpO_2$ ) is usually determined by pulse oximetry. During the COVID-19 pandemic, validity of this diagnostic method has been questioned. It was assumed, that darker skin tone resulted higher  $SpO_2$  readings on pulse oximeters, therefore individuals with darker skin received no, or delayed care following COVID-19 infection („Racial and ethnic discrepancy in pulse oximetry and delayed identification of treatment eligibility among patients with COVID-19”, JAMA 2022). Hypothesis: We hypothesized, that commercial pulse oximeters overestimate  $SpO_2$  levels in subjects with darker skin tone. Subjects/methods: We have performed pulse oximetry and heart rate (HR) measurements in 27 (18 women, 9 men), young (age: 18-37 yrs.;  $M=22.8$ ;  $SD=4.2$ ) participants. Skin tone was determined by using the Fitzpatrick phototypic scale. General health status was screened with a 3-level survey battery. Data associations were analyzed by Spearman rank correlation.

**Results:** Hgb- $SpO_2$  was between 96-99% ( $M=98.3$ ;  $SD=1$ ), while HR ranged between 60-106 1/min ( $M=78.1$ ;  $SD=12.1$ ). There was a weak, negative correlation between the Fitzpatrick scale and the  $SpO_2$  level ( $\rho[25]=-0.39$ ;  $P=0.04$ ), which wasn't influenced by the training levels of the participants.

**Conclusion:** On the basis of these results we refute the initial hypothesis, namely that darker skin modulates the measurement of pulse oximeter- $SpO_2$ . Although further measurements are required to establish similar results at lower  $SpO_2$  levels, the main message of this study is that different skin pigmentation does not seem to influence the COVID-19 medical care due to inappropriately measured  $SpO_2$  levels with pulse oximeters.

Support: TKP2020-NKA-17, TKP2021-EGA-37, MTA Post-Covid 2021-34, NKFIH, OTKA K132596 1-9, KIMÚNKP-22-4, NKFIA



## COVID-19 hatása a kardiiovaszkuláris rehabilitációban résztvevő betegek egészségi állapotára

Sándor Barbara<sup>1</sup>, Szalai Rita<sup>1</sup>, Gálos Gergely<sup>1</sup>, Szabó Réka<sup>1</sup>, Szabados Eszter<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz.

Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ,

I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, kardiológiai rehabilitáció, CCS

**Bevezetés:** A jelenlegi irányelvek alapján a rendszeres fizikai aktivitás biztonságos és előnyös krónikus koronária szindrómában (CCS) szenvedő betegek számára. Jelen vizsgálatunk célja, hogy megvizsgáljuk a COVID-19 pandémia következtében elmaradt ambuláns kardiológiai rehabilitáció keretein belül végzett fizikai tréning hatását egy CCS populációban.

**Módszerek:** A COVID-19 járvány miatti lezárások következtében az intézetünkben évtizedes múltra visszatekintő ambuláns kardiológiai rehabilitációs tréning is több alkalommal leállításra majd újraindításra került. A 2020. 03. 11–2022. 07. 31. közötti időszakban retrospektív felmértük 89 CCS miatt tréningre járó betegünk rizikófaktorait, társbetegségeit, gyógyszeres kezelését, a halálzási és a hospitalizációs adataikat. A vizsgált csoportot két alcsoportra osztottuk fel az alapján, hogy a tréning újra indításkor résztvettek a programban, vagy a COVID járvány miatt nem jelentkeztek többet. Az adatokat  $\chi^2$  teszttel és multinominális logisztikus regresszióval elemeztük.

**Eredmények:** A tréningből kiesett ( $n=48$ ) és benmaradt ( $n=41$ ) betegek között nem találtunk statisztikai különbséget az életkor ( $p=0,555$ ), a bal kamrai ejekciós frakció ( $p=0,764$ ), a nemek ( $p=0,174$ ), a társbetegségek és rizikófaktorok valamint a hospitalizációk tekintetében. A kiesett betegek körében szignifikánsan alacsonyabb volt a béta blokkoló használata ( $p=0,02$ ) és magasabb volt a halálzási arány ( $p=0,013$ ) a vizsgált időszakban. A regressziós elemzés alapján a halálzást csökkenti a béta blokkoló használata, illetve ha a beteg rendszeresen részt vett a tréningprogramban.

**Következtetés:** Vizsgálatunk megerősíti, hogy az irányelvek alapján előírt optimális gyógyszeres kezelés, illetve a rendszeres fizikai aktivitás javítja a CCS betegek túlélését. Eredményeink rámutatnak a kardiológiai rehabilitációs intézetekben végzett fizikai tréning biztonságosságára és szükségességére, még egy járványidőszakban is, természetesen a megfelelő óvintézkedések mellett.

## The influence of COVID-19 pandemic on patient's medical condition participating in cardiac rehabilitation

Barbara Sándor<sup>1</sup>, Rita Szalai<sup>1</sup>, Gergely Gálos<sup>1</sup>, Réka Szabó<sup>1</sup>, Eszter Szabados<sup>1</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>

<sup>1</sup><sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation, Budapest

<sup>2</sup><sup>nd</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** COVID-19, cardiac rehabilitation, CCS

**Introduction:** According to recent guidelines regular physical activity is safe and beneficial for patient suffering from chronic coronary syndrome (CCS). Our present study aimed to investigate the effect of COVID-19 lockdowns on CCS patients participating physical training within the confines of an out-patient cardiac rehabilitation program.

**Methods:** Our department runs since decades an out-patient cardiac rehabilitation program with regular physical training sessions. Because of the COVID-19 lockdowns this facility was stopped and restarted several times. Between 11. 03. 2020. and 31. 07. 2022. we registered retrospectively the risk factors, co-morbidities, medical therapy, mortality and hospitalization data of 89 CCS patients. We divided the investigated group in two subgroups by the participation on the training sessions when it was possible, or absence from the sessions. We analyzed the data with  $\chi^2$  test and multinominal logistic regression.

**Results:** We revealed no statistically significant differences between patients participating ( $N=48$ ) and patients being absent ( $N=41$ ) in case of age ( $p=0.555$ ), left ventricular ejection fraction ( $p=0.764$ ), gender ( $p=0.174$ ), co-morbidities and risk factors as well as hospitalization. The underuse of beta blockers ( $p=0.02$ ) and the mortality in the investigational period ( $p=0.013$ ) was significantly higher in the absent group. The regression analyzes showed the positive effect of use of beta blockers and participating regular physical training programs on mortality.

**Conclusion:** Our study verified, that optimal medical therapy and regular physical training recommended by the guidelines could improve the survival of CCS patients. Our results highlight the safety and necessity of the physical training programs in cardiac rehabilitation departments even at time of a pandemic, however with rational and adequate precautions.

## Szívtranszplantált betegek egészségértésének vizsgálata

Assabiny Alexandra<sup>1</sup>, Szabó Lili Diána<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Sax Balázs<sup>4</sup>, Pilling János<sup>5</sup>

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

Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Szívtranszplantációs Munkacsoport, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Haematológiai Klinika, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem Magatartástudományi Intézet, Budapest

### **Kulcsszavak:** szívtranszplantáció, egészségértés

Az egészségértés az egészséggel kapcsolatos információk megszerzésére, megértésére és adaptív használatára való képességet foglalja magában. A transzplantációs gondozás központi eleme az adherencia kialakítása, melyet az egészségértés is befolyásolhat.

**Módszerek:** A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán gondozott szívtranszplantált (n=98) betegeket vizsgáló keresztmetszeti kutatásban a HLS-EU, egészségértést mérő kérdőívet alkalmaztuk. Ennek alapján képeztük az összesített egészségértés indexet (Ei), mely szerint a betegeket kitűnő, elégséges, problémás és elégtelen egészségértésű kategóriákba soroltuk. A HLS-EU kérdőív specializált kérdéscsoportjai mentén három alindexet kalkuláltunk: egészségügyi rendszerrel kapcsolatos kompetencia(Eü), prevenció(P) és egészségfejlesztés(Ef). A statisztikai analízis során a kérdőívek validálása kapcsán során Cronbach-alfa mutatót számítottunk, továbbá Pearson, khi négyzet és kétmintás t-próbát alkalmaztunk.

**Eredmények:** A vizsgált populáció 83%-a férfi, átlagéletkoruk 51 év. A Cronbach alfa értéke az Ei index 0,94, Eü alindexre 0,84, P alindexre 0,86, Ef alindexre 0,88 volt, ami a kérdőív különböző kérdéseire adott válaszok megfelelő belső konzisztenciáját igazolta. Az Ei index átlagos pontértéke 41/50 volt. Az Eü alindex átlagos pontértéke 41/50, P alindex átlaga 41/50, míg az Ef alindex átlaga 40/50 pont volt. Az összesített egészségértés pontszám alapján a vizsgált populáció 50%-a kitűnő, 35%-a elégséges, 14%-a problémás, 1%-a elégtelen egészségértés kategóriába sorolható.

**Következtetés:** A HLS-EU egészségértést mérő kérdőív validálása sikeresnek bizonyult szívtranszplantált populációban. Az immunszuppresszív gyógyszeres kezelés során az adherenciát befolyásoló egészségértés felmérése fontos eleme lehet a gondozásnak. A HLS-EU módszer alindexeivel mérhetőek az egészségértés egyes komponensei, és a gyengébb eredményt mutató témakörök fókuszba helyezésével jobb adherenciát támogató beteg-educációs stratégia tervezhető.

## Health literacy in heart transplant population

Alexandra Assabiny<sup>1</sup>, Lili Diána Szabó<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Balázs Sax<sup>4</sup>, János Pilling<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Advanced Heart Failure, Budapest

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>5</sup>Institute of Behavioural Sciences, Budapest

### **Keywords:** heart transplantation, health literacy

Health literacy involves the ability to acquire, understand and adaptively use health-related information. A central element of heart transplant follow-up care is supporting adherence, which can be influenced by health literacy.

**Methods:** In a cross-sectional study of heart transplant patients (n=98) the 47-question HLS-EU health literacy questionnaire was used to assess general health literacy index (general-HL) and patients were classified into 'inadequate', 'problematic', 'sufficient' and 'excellent' health literacy categories. Three sub-indices were calculated along the specialized question groups of the HLS-EU questionnaire: health care health literacy (HC-HL); disease prevention health literacy (DP-HL); and health promotion health literacy (HP-HL). Statistical analysis was performed using Cronbach's alpha test, chi-squared test and two-sample t-test.

**Results:** 83% of patients were male, 16% female. Average age was 52 years. The Cronbach's alpha was 0.94 for the general HL index, 0.84 for the health care sub-index, 0.86 for the disease prevention sub-index and 0.88 for the health promotion sub-index, which demonstrated good internal consistency of the responses to the different questions. The average scores were as follows: 41/50 for general HL index, 41/50 for the health care sub-index, 41/50 for disease prevention sub-index and 40/50 for the health promotion sub-index. Based on the overall health literacy score, 50% of the study population was classified as excellent, 35% as sufficient, 14% as problematic and 1% as inadequate.

**Conclusion:** Based on our results, the HLS-EU health literacy questionnaire is a valid and reliable tool in the studied heart transplant population. The sub-indices of the HLS-EU questionnaire can be used to measure specific aspects of health literacy, and by focusing on poorer scoring questions, a better patient education strategy to support adherence can be designed.

## Endocsavarozással kiegészített aortaaneurysma endovascularis beavatkozások perioperatív eredményei

Bérczi Ákos<sup>1</sup>, Fontanini Daniele Mariastefano<sup>2</sup>, Borzsák Sarolta<sup>3</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>3</sup>, Jokkel Zsófia<sup>2</sup>, Szeberin Zoltán<sup>4</sup>, Szentiványi András<sup>2</sup>, Süvegh András<sup>2</sup>, Sótónyi Péter<sup>4</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képkalkotó Kutatócsoport, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Kulcsszavak:** endovascularis, aortaaneurysma, endoleak, EVAR

**Bevezetés:** Az infrarenalis aortaaneurysmák kezelésére alkalmazott endovascularis aortarekonstrukció (EVAR) hosszú távú sikerének egyik meghatározó tényezője a proximális rögzítés minősége. A proximális rögzítés minőségét rontó, ún. nehéz nyakkal rendelkező aneurysmák sikeres kezelésére fejlesztették ki az endocsavarozást, melynek során apró fémspirálokkal rögzítjük a beültetett stentgraftot az aorta falához.

**Célkitűzés:** A klinikánkon végzett, endocsavarozással kiegészített EVAR-műtétek perioperatív adatainak elemzését tűztük ki vizsgálatunk céljaul.

**Módszerek:** Az endocsavarozással végzett endovascularis aortarekonstrukció műtéten átesett betegek adatainak retrospektív elemzését végeztük. A demográfiai- és kórelőzményi adatok, a műtétek és a kontrollvizsgálatok mellett, a képkalkotó vizsgálatok eredményeit vizsgáltuk.

**Eredmények:** 2019. január 1. és 2022. december 31. között a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán 17 esetben (13 férfi, átlagéletkor 70,8±7,6 év) végeztünk profilaktikus endocsavarozással (Medtronic Heli-FX) kiegészített EVAR-műtétet. Átlagosan 7±2,1 csavar felhasználásával. Technikai szövődmény nem lépett fel. A 8,8±15,7 hónapos átlagos követési idő alatt mechanikai szövődményt, tartós la típusú endoleakot nem észleltünk. Reintervenció nem történt. A követés alatt két beteget veszítettünk el aortával nem összefüggő betegségben, így a mortalitási arány 11,8% (2/17), a klinikai sikerarány 88,2% (15/17).

**Megbeszélés:** A közelmúltban megjelent metaanalízis, illetve nemzetközi regiszter adatain alapuló publikációk eredményeivel összhangban jelen vizsgálatunk során is közel 90%-os technikai sikerarányt, alacsony komplikációs rátát és teljes la endoleak mentességet találtunk.

**Következtetés:** A nagy kockázatú betegcsoporton végzett, endocsavarozással kiegészített endovascularis aortarekonstrukció műtétek hatékonyságát igazoltuk. A módszer sikeresen és biztonságosan alkalmazható komplikált infrarenalis aneurysmák endovascularis kezelésére.

## Perioperative outcomes of endovascular interventions for aortic aneurysm with endoanchoring

Ákos Bérczi<sup>1</sup>, Daniele Mariastefano Fontanini<sup>2</sup>, Sarolta Borzsák<sup>3</sup>, Milán Vecsey-Nagy<sup>3</sup>, Zsófia Jokkel<sup>2</sup>, Zoltán Szeberin<sup>4</sup>, András Szentiványi<sup>2</sup>, András Süvegh<sup>2</sup>, Péter Sótónyi<sup>4</sup>, Csaba Csobay-Novák<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Department of Interventional Radiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Vascular Surgery, Budapest

**Keywords:** endovascular, aortic aneurysm, endoleak, EVAR

**Introduction:** Endosuturing, in which an implanted stent-graft is secured to the aortic wall with metal screws, were developed as an adjunctive procedure to endovascular aortic repair (EVAR) for the treatment of aneurysms with hostile neck.

**Aim:** The aim of our study was to analyse the perioperative data of EVAR procedures with endosurgery at our clinic.

**Methods:** We performed a retrospective analysis of data from patients undergoing endovascular aortic reconstruction surgery with endoanchoring. Demographic and medical history-, in addition to surgical and follow-up were data was analyzed, along with imaging findings.

**Results:** 17 cases (13 men, mean age 70.8±7.6 years) underwent EVAR with prophylactic endosurgery (Medtronic Heli-FX) at The Heart- and Vascular Center of Semmelweis University, between January 1, 2019 and December 31, 2022. On average, 7±2.1 screws were used. No technical complications occurred. No mechanical complications or persistent type Ia endoleak were observed during a mean follow-up of 8.8±15.7 months. Reintervention was not performed. Two patients were lost to non-aortic related disease during follow-up, resulting in a mortality rate of 11.8% (2/17) and a clinical success rate of 88.2% (15/17).

**Discussion:** In line with the results of recent meta-analysis and publications based on international registry data, our present study also found a technical success rate of nearly 90%, a low complication rate.

**Conclusion:** We have demonstrated the efficacy of the Heli-FX system related to EVAR surgery in a high-risk patient population. The method can be successfully and safely used for endovascular treatment of complicated infrarenal aneurysms.

## Ritka tünet, ritka kórkép: Libman-Sacks endocarditis

Dombrády Zsolt Örs<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** endocarditis, echocardiographia, autoimmun betegség, stroke

**Bevezetés:** A Libman-Sacks endocarditis (LSE) az endocardium steril, verrucosus felrakódással járó gyulladása. Az elváltozás leginkább autoimmun betegségekhez társul, pl. szisztémás lupus erithematosus (SLE), antiphospholipid szindróma (APS).

**Esetismertetés:** A 28 éves, ismert társbetegségekkel nem rendelkező nőbeteg anamnézisében 9 hónap alatt 4 alkalommal szerepelt újkeletű neurológiai göctünet; szótagolási nehézség, átmeneti félfoldali gyengeség, zsbibadás és egy alkalommal hemiparesissel járó ischaemiás stroke. Első kardiológiai vizsgálat során enyhe mitralis regurgitáció (MR) mellett, embóliaforrás nem igazolódott. Tekintettel a beteg rizikófaktoraira, immunológiai vizsgálat történt, mely SLE-t és APS-t igazolt, azathioprin, steroid és warfarin kezelést indítottak. Újabb TTE-n a mitralis billentyűn 4 mm-es felrakódások ábrázolódtak, emiatt a beteget TEE vizsgálatra küldték intézetünkbe, mely a mitralis billentyűn 11×6 mm-es vegetatiót és közepes-súlyos mitralis regurgitációt igazolt. Tekintettel az alapbetegsége, negatív haemokultúrákat követően LSE-t véleményeztünk. A konzervatív kezelés mellett, egy évvel később, kontroll TTE és TEE a mitralis billentyűn csupán 1-2 mm-es felrakódást igazolt, a MR vonatkozásában enyhe (műtéti beavatkozást nem indokló) progressziót mutatott. A diagnózis felállítására óta eltelt másfél évben újabb neurológiai tünet nem jelentkezett.

**Következtetés:** Az LSE ritka kórkép, azonban autoimmun betegségben szenvedő populációban, recidív központi idegrendszeri tünetek esetén, gondolnunk kell rá. Az elváltozás diagnosztizálása, és a mögöttese megbúvó kórképek kezelésének mihamarabbi megkezdése kiemelt fontosságú, hiszen, az LSE dominálón a mitralis billentyűket érintve, deformitást okozó fibrosishoz vezet, mely következtében az esetek többségében MR alakul ki. A lokális elváltozásokon túl, a vegetációkról elszabaduló thrombusok súlyos, életminőséget rontó szövődményként ismétlődő nagyvérkőri, pl. központi idegrendszeri embolizációt okozhatnak.

## Rare symptoms confirm a rare condition: Libman-Sacks endocarditis

Zsolt Örs Dombrády<sup>1</sup>, Sarolta Borbás<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Department of Adult Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** endocarditis, echocardiography, autoimmune disease, stroke

**Libman-Sacks endocarditis (LSE) is a sterile, nonbacterial endocardial inflammation accompanied by verrucous vegetations. It is typically associated with autoimmune diseases, such as Systemic Lupus Erythematosus (SLE) or Antiphospholipid Syndrome (APS).**

**Case Report:** A 28-year-old female patient with no history of illness presents with four episodes of focal neurological deficit within the span of nine months; motor aphasia, temporary one-sided paresthesia and weakness, and a single event of MRI-detectable ischemic stroke with hemiparesis. Initial Cardiological assessment confirmed moderate mitral insufficiency (MI) but no source of embolism. Considering the patient's predisposition, immunological diagnostic tests were taken, which confirmed SLE and APS. A therapy of warfarin, azathioprine and corticosteroids was administered. Follow-up TTE showed 4 mm large vegetations, and the patient was admitted to our institution for TEE which confirmed moderate-severe MI and the presence of a vegetation of 11×6 mm. With regards to the patient's known autoimmune diseases, following negative blood culture tests, we confirmed the diagnosis of LSE. After one year of conservative treatment, follow-up TTE and TEE showed a 2 mm large vegetation, and a minor progression in the severity of the MI (surgical treatment was not indicated). In the time from diagnosis (1.5 years), no new neurological symptom arose.

**Conclusion:** LSE is a rare condition; however, we need to rule out its possibility in the case of patients with underlying autoimmune diseases. Accurate diagnosis and early management of the underlying conditions is paramount as LSE most commonly affects the mitral valve, causing fibrotic thickening and deformity in the valvular leaflets and resulting in various degrees of regurgitation. Aside from the aforementioned cardiac complications, dislodged vegetations may embolise systemically, resulting in severe, recurring neurological events and decreased quality of life.

## Dilemmák a komplex, veleszületett szívhibás felnőttkorú betegek kezelésében

Hartyánszky István<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Kuthi Luca Katalin<sup>2</sup>, Kádár Krisztina<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Molnár Levente<sup>2</sup>, Székely Andrea<sup>4</sup>, Kőszegi Andrea<sup>5</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

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

**Kulcsszavak:** felnőttkorú veleszületett szívbetegség, echo, MRI, CT

Folyamatosan, egyre emelkedő számban érik meg a felnőttkort a szívhibával született betegek. Az életkor előrehaladtával újabb, eddig ismeretlen problémák jelentenek kezelési kihívásokat. A növekvő nemzetközi tapasztalatok ellenére is csak fokozatosan jelennek meg ezen betegek ellátását segítő ajánlások. Nehezíti a helyzetet, hogy hazánkban nincs kiépített gondozóhálózat, és a COVID járvány miatt a gondozott betegek ellenőrzése is éveket hátrányt szenvedhetett.

Egy év alatt, az Intézetünkben elindult ACHD (korábban GUCH) ambulancia indulása óta, rendszeres ellenőrzés indult, melynek során a teljes spektrumú ACHD betegcsoportot próbáljuk követni a komplex, többszöri műtéten átesett betegekkel bezárólag.

Előadásunkban szeretnénk bemutatni ambulanciánkon először jelentkező 5, többszörös műtéten átesett komplex szívhibás (4 pulmonalis atresia + kamrai septumdefectus, 1 coarctatio aortae + aorta-jobb pitvar tunnel) betegség esetén, akiknél a strukturális elváltozások lehetséges korrigálásának sikerességét az Echo, MR és CT adatok (jobb/bal kamra elégtelenség, bronchus kompresszió) megkérdőjelezhették. A terápiás stratégia dilemmáit a nagyon magas rizikó kockázat miatt a terápia helyes megválasztása (gyógyszeres, katéteres intervenció vagy műtéti beavatkozás) jelentette, amihez a nemzetközi konzultációk sem tudtak egyértelmű segítséget nyújtani.

Fontos a felnőttkorú veleszületett szívhibás beteggel gondosabb, rendszeresebb ellenőrzése, a szoros együttműködés hasonló betegeket gondozó magyar társcentrumokkal, így a felmerülő esetleges szövődmények, vagy a betegség progressziójának időbeni felismerésével és kezelésével ezen betegek életminőségének és életkilátásuknak meghosszabbítása.

## Dilemmas in the treatment of adult patients with complex congenital heart defects

István Hartyánszky<sup>1</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>2</sup>, Luca Katalin Kuthi<sup>2</sup>, Krisztina Kádár<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>3</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Levente Molnár<sup>2</sup>, Andrea Székely<sup>4</sup>, Andrea Kőszegi<sup>5</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** adult congenital heart disease, echo, MRI, CT  
Patients born with heart defects reach adulthood in an ever-increasing number. With the patients getting older, unknown problems are presented with new treatment challenges. Despite the growing international experience, recommendations for the care of these patients are only gradually appearing. The situation is complicated by the fact that there is no developed care network in our country, and due to the COVID epidemic, the monitoring of the patients under care could have been suffering for years. Within a year, since the start of the ACHD (formerly GUCH) outpatient clinic at our Institute, a regular check-up was started, during which we try to follow the full-spectrum ACHD patient group, including patients who have undergone multiple surgeries.

In our presentation, we would like to present 5 cases of complex heart defects (4 pulmonary atresia + ventricular septal defect, 1 aortic coarctation + aorta-right atrial tunnel) that appeared for the first time at our outpatient clinic and underwent multiple surgeries, in which the success of the possible correction of the structural changes confirmed by Echo, MR and CT data (right/left ventricular failure, bronchus compression) could be questioned. Due to the very high risk, the dilemmas of the therapeutic strategy were the correct choice of therapy (medicinal, catheter intervention or surgical intervention), for which even international consultations could not provide clear help.

It is important to carry out more careful and regular monitoring of adult congenital heart disease patients, to cooperate closely with Hungarian partner centers caring for similar patients, and thus to extend the quality of life and life expectancy of these patients by timely recognition and treatment of possible complications or the progression of the disease.



## Szívelégtelenség gondozás, transzplantáció adatai és nehézségei 2023

Heltai Krisztina, Vándor László, Merkely Béla  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** HTX, szívelégtelenség gondozás

**Bevezetés:** 2020., a COVID-19 járvány kezdete óta az egészségügyben számos új problémával kell szembenézni. Így van ez a szívelégtelenség gondozás és a szívtranszplantáció (HTX) területén is.

**Cél:** Arra kerestük a választ, hogy a donorszám csökkenése hogyan befolyásolta az elmúlt 3 évben a transzplantációs adatokat és eredményeket, illetve más paraméterben volt-e változás a transzplantáció területén?

**Beteganyag és módszer:** Feldolgoztuk 2019. 01-től 2023. 01-ig a HTX várólista és a HTX műtétek adatait.

**Eredmények:** A transzplantációk száma 2019-től évente 64-39-34-33 volt. HTX listán T-státuszban lévők száma 2020.01.01-én 56 majd évente 64-55-38. 2021-ben a transzplantációk  $\frac{3}{4}$  része sürgős volt.

A 2021-ben listára került betegek fele azonnal „nemzeti HU-listára”, VAD beültetésre, vagy európai HU-listára került. A HTX egy éves mortalitása 2019-ben 17%, 2020-ban 15%, 2021-ben 37%, 2022-ben 21% volt.

A transzplantációhoz kapcsolódó mechanikus keringés-támogatás (MCS) 2019-ben 18, 2020-ban 9, 2021-ben 12, 2022-ben 16 alkalommal történt.

**Következtetések:** Eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy az utóbbi években kevesebb új szívelégtelenségben szenvedő beteg került látótérbe, bár a betegek száma nyilvánvalóan nem kevesebb. Több viszont a végstádiumban, elkésve elének került beteg, kevesebb és rosszabb állapotú beteg került a várólistára. Ennek következtében jóval több szövödménnyel, arányaiban növekvő MCS használatlaltal és rosszabb eredményű HTX-t végeztünk.

Megoldásként a javuló szívelégtelenség gondozás és a kardiológusok és specialisták közötti szorosabb együttműködés szolgálhatna.

## Heart failure care, transplant data and difficulties in 2023

Krisztina Heltai, László Vándor, Béla Merkely  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology,  
Budapest

**Keywords:** HTX, heart failure follow-up

**Introduction:** 2020, since the beginning of the COVID 19 epidemic, as a result, many new problems have to be faced in the health sector. This is also the case in the field of heart failure care and heart transplantation.

**Objective:** We were looking for an answer to how the decrease in the number of donors affected the transplantation data and results in the last 3 years, and was there a change in other parameters in the field of transplantation?

**Patient material and method:** We processed data from the HTX waiting list and HTX surgeries from 01.01.2019 to 01. 01. 2023.

**Results:** As of 2019, the number of transplants was 64-39-34-33/year. The number of people with T status on the HTX list on 01. 01. 2020 was 56, then 64-55-38. In 2021,  $\frac{3}{4}$  of the transplants were urgent. Half of the patients placed on the list in 2021 were immediately placed on the "national HU, VAD implantation, or European HU list. The one-year mortality of HTX was 17% in 2019, 15% in 2020, 37% in 2021, and 21% in 2022. There were 18 mechanical circulatory support (MCS) related to transplantation in 2019, 9 in 2020, 12 in 2021, and 16 in 2022.

**Conclusions:** Based on our results, we can say that fewer new heart failure diagnoses are made, although the number of patients is not less. There are more terminally ill patients who come to us late. Fewer and worse patients were added to the waiting list. As a result, HTXs were performed with more complications, increasing rates of MCS use, and worse results.

Improved heart failure care and closer cooperation between cardiologists and specialists can serve as a solution.

## A cardiovascularis rizikóbecslés és az egészségmagatartás kapcsolata pszichoszociális tényezők tükrében

Ocsovszky Zsófia<sup>1</sup>, Martos Tamás<sup>2</sup>, Otohal József<sup>1</sup>, Berényi Blanka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Csabai Márta<sup>1</sup>, Bagyura Zsolt<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged

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

**Kulcsszavak:** rizikókommunikáció, rizikóbecslés, egészségmagatartás

**Bevezető:** A rendszerszintű kibővített cardiovascularis szűrés optimális rizikókommunikációval kiegészítve lehet egy hatékony stratégia, amely hozzájárulhat a mortalitás csökkenéséhez. Utánkövetéses vizsgálatunk célja az egészségmagatartás-változás megfigyelése a cardiovascularis rizikómagatartások vonatkozásában.

**Módszertan:** A Budakalász Epidemiológiai Vizsgálatai (BEV) populációban történő ismételt adatfelvétel. Közepes és magas cardiovascularis rizikójú személyeket vontunk be, akik 2012-ben részt vettek komplex cardiovascularis rizikóbecslésében (n=502). Az utánkövetéses kérdőívben a BEV-alapvizsgálatban is felvett demográfia, egészség magatartás, gyógyszeres terápia, továbbá újonnan felvett pszichológiai kérdőívek (Stressz, Jólét, Reménytelenség, Társas Támogatás, Cardiovascularis Rizikóval kapcsolatos tudás és attitűdök) szerepeltek.

**Eredmények:** Az egészségmagatartás- változás 70% fölötti javulást mutatott 2012 - 2019 között. A résztvevők 37,6%-a tett valamit az egészségéért, bevallásuk szerint 30,3%-nak nagy vagy nagyon nagy hatással volt az életére a 2012-es BEV-vizsgálat a vizsgálatot követő egy évben, illetve 24,7%-nak a jelenlegi életére is. A javuló egészségindexek szignifikáns korrelációs összefüggést mutatnak a pszichés faktorokkal. A pszichés faktorok pozitív irányú összefüggést mutattak a jóléttel (tau b = 0,344) és negatívat az észlelt stresszrel (tau b=-0,225) és a reménytelenséggel (tau b=-0,206).

**Következtetés:** Az eredmények életmóddal változtatással kapcsolatos eredményeiből arra következtethetünk, hogy a cardiovascularis rizikóbecslésnek az egészségmagatartás-változásra pozitív befolyása lehet. Ezen eredménynek epidemiológiai stratégiatervezés szempontjából fontos üzenete, hogy a megtörtént rizikómérések és annak megfelelő kommunikációjával sokat tehetünk populációs szinten a cardiovascularis megbetegedések csökkentéséért.

Az egészségmagatartás javuló értékei magasabb mentális jóléttel járnak együtt.

## Relationship between cardiovascular risk assessment and health behavior in the light of psychosocial factors

Zsófia Ocsovszky<sup>1</sup>, Tamás Martos<sup>2</sup>, József Otohal<sup>1</sup>, Blanka Berényi<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Márta Csabai<sup>1</sup>, Zsolt Bagyura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Szeged

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** cardiovascular risk score, cardiovascular risk communication, health behavior,

**Introduction:** Expanded cardiovascular screening coupled with optimal risk communication can be an effective strategy that can help reduce mortality. The aim of our follow-up study is to observe changes in health behaviour in relation to cardiovascular risk behaviours. **METHODS:** Repeated data collection in the Budakalász Epidemiological Study (BES) population. We included people with moderate to high cardiovascular risk who participated in a complex cardiovascular risk assessment in 2012 (n=502). The follow-up questionnaire included demographics, health behaviour, drug therapy, as well as newly collected psychological questionnaires (Stress, Well-Being, Hopelessness, Social Support, Cardiovascular Risk Knowledge and Attitudes) also included in the BEV baseline examination.

**Results:** Changes in health behaviour have shown an improvement of more than 70% between 2012 and 2019. 37.6% of the participants did something for their health, according to their confession, 30.3% responded that the risk evaluation made a big or very big impact on their lives one year after the examination, while 24.7% also for their current life. The improving health indices show a significant correlation with psychological factors. Psychological factors showed a positive correlation with well-being (tau b=0.344) and a negative correlation with perceived stress (tau b=-0.225) and hopelessness (tau b=-0.206).

**Conclusion:** From the results of lifestyle changes, we can conclude that cardiovascular risk assessment can positively influence health behaviour change. The important message of this result from the point of view of epidemiological strategy planning is that we can do a lot to reduce cardiovascular diseases at the population level by taking risk measurements and their appropriate communication. Improved values of health behaviour are associated with higher mental well-being.



## Vena cava superior szindrómát okozó aorta pszeudoaneurizma Cabrol-műtétet követően

Tanai Edit<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Magyar Attila<sup>2</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>3</sup>, Túróczi Zsolt<sup>4</sup>, Berzsényi Viktor<sup>4</sup>, Németh Endre<sup>4</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** vena cava superior szindróma, aorta pszeudoaneurizma, Cabrol-műtét

Az aorta pszeudoaneurizmák ritka, általában szívműtét után jelentkező komplikációk, melyek kiváltó okai fertőzés, varratelégtelenség vagy trauma lehetnek. A 45 éves férfi 4 nappal progrediáló, jobb oldali fej-nyak régióra kiterjedő oedemával és szédüléssel jelentkezett klinikánkon. Fizikális vizsgálat során vena cava superior szindróma klinikai képe, tachycard pitvarfibrilláció és hypotonia imponáltak. A beteg 2004-ben congenitalis aorta billentyű szűkület miatt Bentall-, majd 2015-ben homograft elégtelenség miatt Cabrol-műtétet esett át.

CTA-felvétel az ascendens graft előtt 122×136 mm átmérőjű, inhomogén mediastinalis terime ábrázolódt jelentős VCS, jobb pitvar és jobb pulmonalis főtrzs compressiót okozva. A reimplantált coronariák szintjéig kontraszthalmozódás jelzett lehetséges kilépési pontot. Echokardiográfiás vizsgálat során jó mechanikus aorta műbillentyű funkciót igazolódott. Klinikánk heart teamje intervenció megoldásra nem látott lehetőséget, így műtéti beavatkozást indikált.

A beavatkozás extracorporalis keringés mellett történt, hematoma evakuációt követően vérzésforrásként két perforációt találtunk a Goretex grafttesten. Utóbbit sikerrel rekonstruálva a beteget stabil keringéssel, gyógyszeres támogatás nélkül intenzív osztályunkra helyeztük. A posztoperatív szakban a szedáció leállítását követően a beteg tudata nem volt hozzáférhető, bal bulbosa balra-fel felé fixált. CTA vizsgálat bal oldali ACM M3 ágának szakaszos telődéskiesését igazolta. Neurológiai konzílium a gracilis disztális ág intervencióját elvetette, a tünetek az elkövetkező napok folyamán spontán oldódtak. A beteg 12 nappal a beavatkozás után stabil állapotban került további rehabilitációra.

Az aorta pszeudoaneurizmák legfontosabb és egyben kritikus szövődményei a növekvő terime okozta compressió valamint a hirtelen ruptura során bekövetkező masszív vérzés. Az ilyen ritka szövődmények korai diagnózisa, interdiszciplináris menedzsmentje és adekvát kezelése életmentő lehet.

## Aortic pseudoaneurysm causing superior vena cava syndrome after Cabrol surgery

Edit Tanai<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>2</sup>, Kálmán Benke<sup>2</sup>, Attila Magyar<sup>2</sup>, Gábor Tamás Dér<sup>1</sup>, Dénes Zsolt Kiss<sup>3</sup>, Zsolt Túróczi<sup>4</sup>, Viktor Berzsényi<sup>4</sup>, Endre Németh<sup>4</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiac Intensive Care Unit, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** superior vena cava syndrome, aortic pseudoaneurysm, Cabrol surgery

Aortic pseudoaneurysms are rare complications that usually occur after heart surgery, mainly caused by infection, suture insufficiency or trauma. A 45-year-old man presented in our clinic with progressive edema of the right side of the head and neck region along with dizziness for 4 days. Physical examination showed superior vena cava syndrome, atrial fibrillation with high ventricular rate and hypotension. The patient underwent Bentall surgery in 2004 due to congenital aortic valve stenosis and Cabrol surgery in 2015 due to homograft insufficiency.

CT angiography revealed an inhomogeneous mediastinal mass in front of the ascending graft with a diameter of 122×136 mm, causing significant SVC, right atrium and pulmonary trunk compression. Contrast accumulation at the level of the reimplanted coronary arteries indicated a possible source of bleeding. Proper mechanical aortic valve function was confirmed in the echocardiography. Our heart team saw no possibility of an interventional therapy, hence surgery was indicated.

The surgery was carried out in extracorporeal circulation; after hematoma evacuation two perforations were found on the Goretex graft as the source of bleeding. After successful reconstruction we transferred the patient hemodynamically stable to our ICU. In the postoperative period, after the cessation of sedation, the patient's consciousness was not accessible and his left bulb was fixed left upwards. CTA examination confirmed a partial filling defect of the M3 branch of the left MCA. Neurological consultation rejected the intervention of the distal branch, the symptoms resolved spontaneously over the next few days. The patient underwent further rehabilitation 12 days after surgery.

The most crucial complications of aortic pseudoaneurysms are compression caused by the growing mass and massive bleeding during sudden rupture. Early diagnosis, interdisciplinary management, and adequate treatment of such rare complications can be life-saving.

## A pulzus érkezési idő (PAT) beat-to-beat fluktuációja magyarázza az EKG- és fotopletizmogram-alapú pulzus intervallum eltérését

Ajtay Bella Eszter, Béres Szabolcs, Hejjei László  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati  
Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** pulzus érkezési idő, fotopletizmográfia, RR-intervallum, pulzusintervallum

**Bevezetés:** A viselhető eszközök széleskörű elterjedése nagy mennyiségű biológiai adat gyűjtését, feldolgozását és megosztását teszi lehetővé mind a betegellátás, mind az egészségudatos életmód terén. A fotopletizmográf (PPG) napjaink legelterjedtebb érzékelője a pulzusintervallum (PPI) és a pulzusszám variabilitás elemzéséhez, bár az EKG-val való univerzális egyenértékűsége az RR-intervallumot és annak változékonyságát illetően még mindig vita tárgya. Szimultán felvételük lehetővé teszi a pulzus érkezési idő (PAT) kiszámítását: a kamrai depolarizációtól az ezt követő pulzushullám perifériára érkezésének ideje. Célunk ennek a kapcsolatnak a mélyebb vizsgálata volt.

**Módszerek:** Szimultán rögzítettük 35 fiatal egészséges önkéntes 300 másodperces légzési-EKG-PPG jelét az alábbi légzési mintázatokkal: spontán, metronóm-vezérelt belégzés 4500 ms periódusidővel, metronóm-vezérelt be- és kilégzés 1:2 és 1:1 arányban, ugyanezen periódussal. A PAT-értékeket a PPG jel nyolc különböző referenciapontján határoztuk meg, továbbá kiszámítottuk a PPG felszálló szárának meredekségét is, melyeket relatív precizitások (RP%) alapján és spektrális elemzéssel értékeltük, mind a négy légzési mintázatnál.

**Eredmények:** Az átlagos PAT-RP% a legkisebb az 1/2 amplitúdóponton, míg a legnagyobb a PPG jel talppontján (2,49% vs. 7,14%), melynek oka a PAT egyértelmű oszcillációja. A felszálló szár meredeksége is átlagosan 8,38%-os oszcillációt mutat. Ez a jelenség szoros kapcsolatban áll a 0,22 Hz-es légzéssel, ahogy azt a spektrális elemzés alátámasztotta. Matematikailag igazoltuk a  $PPI(i)=RRI(i)+PAT(i)-PAT(i-1)$  összefüggést, tehát az RRI-PPI eltérését az egymást követő PAT-ok különbsége eredményezi.

**Következtetések:** Az egyes referenciapontokon mért RP% alapján a legstabilabb pont a PPG felszálló szár félmagassága, mivel a talpponton számolt PAT megnyúlását a felszálló szár meredekségének ellenfázisú oszcillációja kiegyenlíti. Az RRI-PPI-különbsége a PAT légzés-szinkron oszcillációjával magyarázható.

## Beat-to-beat fluctuation of the pulse arrival time (PAT) explains the difference between the ECG- and photoplethysmogram-based pulse intervals

Bella Eszter Ajtay, Szabolcs Béres, László Hejjei  
Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery, Pécs

**Keywords:** pulse arrival time, photoplethysmography, RR-interval, pulse interval

**Introduction:** Wide spread of wearable devices facilitates the acquisition, processing, transmission, and sharing of high-volume biological data in both healthcare and wellbeing. The photoplethysmograph (PPG) is considered recently the most popular sensor for pulse interval (PPI) and pulse rate variability analysis. However, its universal equivalence to the ECG regarding RR-interval (RRI) and its variability is still a debate. Their simultaneous recording allows the calculation of pulse arrival time (PAT): time between ventricular depolarization and associated peripheral pulse wave. Our goal was a deeper investigation of this relationship.

**Methods:** We recorded 300-sec simultaneous respiratory-ECG-PPG-signals in 35 young healthy volunteers with the following breathing patterns: spontaneous, device-controlled inhalation at 4500 ms period, device-controlled inhalation and exhalation at 1:2 and 1:1 ratio with the same period. PAT values were calculated at eight different reference points of the PPG signal and in four breathing patterns. Also the slope of the PPG upstroke was computed. PATs were assessed by their relative precision (RP%) and spectral analysis.

**Results:** Average PAT showed the lowest RP% at the 1/2 amplitude point while the highest RP% at the base point of the PPG signal (2.49% vs. 7.14%) due to a definite oscillation of the PATs. Also the PPG-slope oscillates at an average RP% of 8.38%. Spectral analysis suggests their association to breathing at 0.22Hz. We proved mathematically the  $PPI(i)=RRI(i)+PAT(i)-PAT(i-1)$  relation, i.e. the difference of the consecutive PATs Results in the RRI-PPI discrepancy.

**Conclusion:** Based on the RP% at different reference points, the most stable point of the PPG signal is the 1/2 amplitude height upslope, playing as a "hinge", due to the compensation of the highest PAT at the base by the counter-phase oscillation of the PPG-slope. The difference of the RRI and PPIs can be explained by the breathing-related oscillation of PAT.

## A pulzushullám érkezési idő (PAT) oszcillációjának háttere egészséges fiatalokban

Benavides Reyes Mária Luna, Béres Szabolcs, Ajtay Bella Eszter, Hejje László

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** fotoplethizmográfia, pulzus érkezési idő, légzési aritmia, gyors Fourier transzformáció, légzési mintázat

Napjainkban az okoseszközök elterjedése lehetővé teszi biológiai paraméterek hosszútávú monitorozását, például EKG és fotoplethizmográfia (PPG) segítségével. Szimultán felvételükből meghatározható a pulzushullám érkezési idő (PAT), ami szorosan összefügg az érfa rugalmasságával és vérnyomással. A több referenciapontból is számítható PAT értékek időszora oszcillál, feltételezésünk szerint a légzéssel.

Adatbázisunkból 10 fiatal, egészséges önkéntes 4x5-perces EKG-PPG felvételét elemeztük: spontán, metronómmal 4500 ms periódus idővel (222,2 mHz) egyszeresen és kétszeresen vezérelt légzési mintázatokkal, utóbbinál belégzés:kilégzés arány 1:2 és 1:1. PPG referenciapontok: extrapolált talppont, 1/3 és 2/3 amplitúdó magasságpont, csúcs, derivált csúcs. Gyors Fourier-transzformációval kiszámítottuk a légzési aritmiát (RSA) mutató RRI- és hozzátartozó PAT-sorozatok spektrumát, melyeket normalizált keresztkorrelációval hasonlítottuk össze.

Az RSA-PAT keresztkorreláció maximumok csoportátlaga adott légzési mintázatokra rendre  $0,87\pm 0,05$ ;  $0,88\pm 0,06$ ;  $0,87\pm 0,06$ ;  $0,86\pm 0,07$ ; a referenciapontokál  $0,86\pm 0,05$ ;  $0,89\pm 0,05$ ;  $0,82\pm 0,08$ ;  $0,78\pm 0,08$ ;  $0,85\pm 0,1$ . A spektrumok frekvencia eltolódása légzési mintázatok szerint  $0,80\pm 2,01$ ;  $-0,01\pm 0,04$ ;  $0,00\pm 0,00$ ;  $-0,20\pm 6,77$  mHz; az egyes referenciapontoknál  $0,00\pm 0,00$ ;  $0,00\pm 0,00$ ;  $0,25\pm 0,40$ ;  $0,75\pm 2,11$ ;  $-2,68\pm 8,99$  mHz.

Minden légzési mintázatnál az RSA-PAT kiváló korrelációját mértük elenyésző frekvencia-eltolódással a spektrumban. A referenciapontok közül a leggyengébb, de még jó korrelációt a csúcsnál számított PAT esetén kaptuk, melynek hátterében a csúcsi referenciapont meghatározásának bizonytalansága áll. A derivált PPG kivételével 1% alatti frekvencia-eltolódás adódott, a kivétel oka a deriválás magas frekvenciájú zajt kiemelő jellege. A PAT-oszcilláció szoros keresztkorrelációt mutat az RSA-val minden vizsgált referenciapont és légzési mintázat esetén egészséges önkéntesben. Az oszcilláció mértéke új kardiológiai paraméterek alapja lehet.

## The background of pulse arrival time (PAT) oscillations in healthy young adults

Mária Luna Benavides Reyes, Szabolcs Béres, Bella Eszter Ajtay, László Hejje

Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery, Pécs

**Keywords:** photoplethysmography, pulse arrival time, respiratory sinus arrhythmia, fast Fourier transformation, breathing pattern

Recent advances in wearable technology enable the long-term monitoring of biological signals like ECG and photoplethysmogram (PPG). By their simultaneous recording, pulse arrival time (PAT) can be calculated, which correlates to arterial stiffness and blood pressure. The PAT time series from several reference points show an oscillation, which we hypothesize, is related to breathing. From our database, we analyzed the 4x5-minute ECG-PPG records of 10 young, healthy volunteers with the following breathing patterns: spontaneous, metronome controlled at 4500 ms (222.2 mHz) with single- and double-pace, the latter with 1:2 and 1:1 inhalation:exhalation ratio. PPG reference points: extrapolated base point, 1/3 and 2/3 amplitude points, peak, derivative peak. By fast Fourier transformation, we calculated the spectra of the RRI showing respiratory sinus arrhythmia (RSA) and corresponding PAT series, moreover compared them by normalized cross-correlation.

The group average of the maximum correlation of RSA-PAT at each breathing pattern:  $0.87\pm 0.05$ ;  $0.88\pm 0.06$ ;  $0.87\pm 0.06$ ;  $0.86\pm 0.07$ ; at the reference points  $0.86\pm 0.05$ ;  $0.89\pm 0.05$ ;  $0.82\pm 0.08$ ;  $0.78\pm 0.08$ ;  $0.85\pm 0.1$ . The frequency shift of the spectra at each breathing pattern:  $0.80\pm 2.01$ ;  $-0.01\pm 0.04$ ;  $0.00\pm 0.00$ ;  $-0.20\pm 6.77$  mHz; at each reference point:  $0.00\pm 0.00$ ;  $0.00\pm 0.00$ ;  $0.25\pm 0.40$ ;  $0.75\pm 2.11$ ;  $-2.68\pm 8.99$  mHz.

Based on our results, there is an excellent cross-correlation between RSA and PAT with negligible frequency shift in the spectrum. The lowest correlation was found at the peak, due to the temporal uncertainty of the peak detection. The frequency shift was below 1%, except at the derivative filtered PPG, explained by the augmentation of high frequency noises by the derivation.

The PAT oscillation shows a strong cross-correlation with RSA for all tested reference points and breathing patterns in healthy volunteers. This oscillation can be the basis of new cardiological parameters.

## A loop recorder helye a syncope diagnosztikájában – centrumunk tapasztalatai

Harmati Gábor, Kelemen Barbara, Faluközy József, Kovács Dávid, Veress Gábor  
Állami Szívkórház, Balatonfüred

### **Kulcsszavak:** ILR, syncope

A syncope hirtelen jelentkező, átmeneti tudatvesztés, ami rövid időn belül, spontán rendeződik. A syncope diagnosztikájában kulcsfontosságú kérdés az etiológia tisztázása, ennek ismeretében választhatjuk a betegünk számára legmegfelelőbb kezelési módot. A kardiológus eszköztárából kiemelkedő szerep jut a beültethető loop recordernek (ILR). Az eszközzel akár éveken át, folyamatosan monitorozhatjuk pacienseinket, a syncope kardiális eredetének igazolása vagy kizárása érdekében. Centrumunkban 2013 óta áll rendelkezésre ez a diagnosztikus eszköz. Jelen munkánkban a 2013 és 2020 között ILR beültetésben részesült paciensek adatait dolgoztuk fel. Célkitűzésünk az ILR syncopén átesett betegek diagnosztikájában betöltött szerepének bemutatása, valamint eredményeink nemzetközi adatokkal való összehasonlítása volt.

A vizsgált időszakban összesen 133 betegnek ültettünk be ILR-t. Az átlagos utánkövetési idő  $22,7 \pm 16,9$  hónap. 112 esetben syncope, 2 esetben palpitations panaszok, 19 esetben myocardialis infarktust követő utánkövetés részeként végeztük el az implantációt. A syncopes betegek közül 64 esetben jutottunk eredményhez: 53 beteg esetén derült fény kardiális eredetre: 32 beteg esetén szinuszcsozó betegség, 13 beteg esetén vezetési zavar, 6 beteg esetén bradyaritmia igazolódott. Kamrai ritmuszavar 2 beteg panaszait magyarázta. Novum pitvarfibrilláció 10 betegnél, elektrofiziológiai vizsgálatot igénylő PSVT 2 betegnél került rögzítésre. 11 betegnél időközben nem kardiális eredet igazolódott. 48 beteg esetén eddig még nem jutottunk diagnózishoz. Az eredmények alapján 43 betegnél végeztünk pacemaker, 2 betegnél ICD implantációt. Adataink a nemzetközi eredményekkel összhangban álltak.

Összefoglalva a syncope miatt ILR implantáción átesett betegeink több mint felénél tisztázni tudtuk az eszméletvesztés etiológiáját. Eredményeink is megerősítették, hogy az ILR effektív diagnosztikus eszköz a ritmuszavar eredetű syncope diagnosztikájában.

## Role of implantable loop recorder in evaluation of syncope: Experience of our Center

Gábor Harmati, Barbara Kelemen, József Faluközy, Dávid Kovács, Gábor Veress  
State Hospital for Cardiology, Balatonfüred

### **Keywords:** ILR, syncope

*Syncope is a transient loss of consciousness due to transient global cerebral hypoperfusion characterized by rapid onset, short duration, and spontaneous recovery. Proper treatment could be chosen only in the view of well known etiology. From our diagnostic toolbar many of non-invasive and invasive diagnostic procedures should be performed. Role of implantable loop recorder (ILR) in evaluation of syncope is outstanding. With these devices monitoring our patients rhythm can be performed over years.*

*In our Heart Center ILR implantation is reachable from the October of 2013. In this present work follow-up data of our ILR wearing patients were analysed. Our aim were to confirm the role of ILR in diagnostic of syncope and to compare out data with international findings. Analyzed period was from October of 2013 to December of 2020.*

*During this period 133 ILR implantation were performed in our Center. Implantations were accomplished by 3 physicians. Mean age of our patients was  $63.9 \pm 13.1$  years, mean follow up duration was  $22.7 \pm 16.9$  months. To 112 patient of 133 ILR implantation was indicated after syncope, to 2 of 133 after palpitations and to 19 of 133 after myocardial infarct. In 64 patients with syncope of 112 origin had been revealed: sinus node dysfunction was identified in 32 patients, AV conduction abnormalities in 13, bradyarrhythmia in 6 patients. Ventricular tachycardia was recorded in 2 patient. Atrial fibrillation as unknown arrhythmia was found in 10 patients, PSVT in 2 patients. In 11 patients with syncope of 64 non-cardiac origin had been revealed. There is no diagnosis in 48 patients yet. 43 pacemakers and 2 ICDs were implanted based on the diagnosis obtained from ILR. Our data are consistent with international trends.*

*To summarize our findings we could identify the etiology of syncope more than in half of our patients wearing ILR. Based on our results we can declare that ILR implantation could be effective diagnostic tool in evaluation of syncope.*

## Nátrium-glükóz-kotranszporter-2-gátlókkal kezelt betegek kardiovaszkuláris kimenetele, randomizált vizsgálatok hálózati metaanalízise

Lukács Réka Aliz, Tornóys Dániel, Komócsi András  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati  
Klinika, Intervenciókardiológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** nátrium-glükóz-kotranszporter-2- (SGLT2) gátlók, major adverz kardiovaszkuláris események (MACE), hálózati metaanalízis

**Bevezetés:** A nátrium-glükóz-kotranszporter-2 (SGLT2) gátlók önmagukban vagy kombinációban ígéretes kezelési lehetőséget jelentenek a II-es típusú diabetes mellitusban szenvedő betegek számára. A glükózkontroll mellett előnyökkel járnak a hosszú távú kardiovaszkuláris- (CV) és vesezősödőmények kockázatának csökkentésében is. Számos vizsgálatban heterogén eredményekkel értékelték a gliflozinokat szívelégtelenségben szenvedő betegeknél.

**Célkitűzés:** Célul tűztük ki a gliflozinok CV kimenetekre gyakorolt hatásának átfogó elemzését.

**Módszerek:** Elektronikus adatbázisokban azonosítottuk a releváns randomizált klinikai vizsgálatokat 2022 szeptemberig bezárólag. Hálózati meta-analízist végeztünk R környezetben.

Random-effekt modellben a kockázati arányt (RR) 95%-os konfidencia intervallumokkal (95%-os CI) határoztuk meg. Az elsődleges végpont a szívelégtelenséggel összefüggő kórházi kezelések aránya (HHF) és a szívelégtelenséggel összefüggő halálzási arány (HHF+CVD) volt. A másodlagos végpontok közé tartozott a major adverz kardiovaszkuláris események (MACE), a CV- és ösztörtalálás, a miokardiális infarktus (MI) és a stroke.

**Eredmények:** A végleges analízisben 29 klinikai vizsgálat, összesen 88 418 beteg szerepelt. A gliflozinok csökkentették a HHF (RR: 0,72 [0,69; 0,76]) és a HHF+CVD (RR: 0,78 [0,75; 0,82]) kockázatát. A MACE és komponenseinek kockázata is jelentősen javult, kivéve a stroke-ot. A hálózati elemzések nem tártak fel jelentős különbségeket, az egyetlen kivétel a szotagliflozin volt, amely hatásosabbnak tűnt HHF+CVD, stroke és MI tekintetében az ertugliflozinhoz, HHF+CVD és stroke esetén a dapagliflozinhoz és stroke végpontban az empagliflozinhoz képest.

**Következtetések:** Metaanalízisünk alátámasztja a gliflozinok előnyös hatását a szívelégtelenség kialakulásának kockázatával rendelkező betegek esetén. A szívelégtelenséghez kapcsolódó kimenetek javulása mellett a jelentős nemkívánatos események kockázata is csökken az SGLT2 gátlók alkalmazásával.

## Cardiovascular outcomes in patients treated with sodium-glucose transport protein 2 inhibitors, a network meta-analysis of randomized trials

Réka Aliz Lukács, Dániel Tornóys, András Komócsi  
Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of  
Interventional Cardiology, Pécs

**Keywords:** sodium glucose co-transport-2 (SGLT2) inhibitors, major adverse cardiac event (MACE), network meta-analyses

**Background:** Gliflozins altering the sodium-glucose transport protein 2 (SGLT2) in the nephron, represent alone or in combination a promising treatment option for patients with type II diabetes mellitus. In addition to glucose control, these drugs provide benefits including reduced risk of long-term cardiovascular (CV) and renal complications. Several trials evaluated gliflozins in patients with various degrees of cardiac dysfunction with heterogeneous results.

**Objectives:** We aimed to perform a comprehensive analysis of the effect of gliflozins on CV outcomes.

**Methods:** Systematic searches of electronic databases were conducted until September 2022. Multiple treatment network meta-analysis was performed in R. Random-effects model was used to combine risk estimates across trials calculating risk ratio (RR) with 95% confidence intervals as summary statistics. The primary endpoint of interest was the rate of heart failure-related hospitalization (HHF) and the composite of HHF with CV mortality (HHF+CVD). Secondary outcomes included major adverse cardiac events (MACE), CV- and overall mortality, myocardial infarction (MI), and stroke.

**Results:** Twenty-nine studies randomizing 88,418 patients were identified. Gliflozins reduced the risk of HHF (RR: 0.72 [0.69; 0.76]) and HHF+CVD (RR: 0.78 [0.75; 0.82]). The risk of MACE and its component also improved significantly except for stroke. The network analyses did not explore major differences among the individual substances. The only exception was sotagliflozin which appeared to be more effective regarding HHF+CVD, stroke, and MI compared to ertugliflozin, in HHF+CVD and stroke compared to dapagliflozin, and in stroke endpoint compared to empagliflozin.

**Conclusions:** Our meta-analysis supports a group effect of gliflozins beneficial in a wide spectrum of patients with a risk of HF development. In addition to the improvement of HF-related outcomes, the risk of major adverse events is also reduced with SGLT2 inhibition.



## Billenőasztal teszt és asystolia

Nagy Kálmán, Maurer József

Péterfy Sándor utcai Kórház-Rendelőintézet és Baleseti  
Központ, kardiológiai ambulancia, Budapest

### **Kulcsszavak:** VVS, asystole, billenőasztal teszt

Osztályunkon rutin gyakorlat a vasovagális syncope (VVS) bizonyítására az izoproterenollal érzékenyített billenőasztal teszt (sec. Sheldon). A billentés és az izoproterenol hatás fokozza a szimpatikotónust (egyébként ez védi ki a minden felálláskor kialakulandó syncopét), ezután később aktiválódik a helyreállító (vagus hatást fokozó) Bezold-Jarisch reflex. ennek a fiziológiásnál nagyobb mértéke felelős végülis a vasovagális syncope klinikai tüneteierért. A teszt során ez oly mértékű is lehet, hogy horribile dictu még asystole is kialakulhat. A több mint 20 éves vizsgálati eredményeink (836 izoproterenollal végzett tesztünk) értékelése során 42 asystolét regisztráltunk. Ezek között döntő többségének háttérében (34 betegnél – 80%) sinus arrest, 8-nál pedig III° fokú AV blokk állt. A sinus arrest kialakulását minden alkalommal gravis mértékig fokozatosan csökkenő, de mindig változatlan AV vezetéssel járó sinus ütem előzte meg. Az ingerképzés helyreállásakor fordított a helyzet: fokozatosan emelkedő, normál AV vezetésű sinusból kiinduló ritmussal. Az asystole minimum időtartamát 6 másodpercben szabtuk meg, a maximális érték 43, az átlagérték pedig 16 másodperc volt. Az asystole regisztrálása után a vízszintes helyzetet rögtön visszaállítottuk (ez technikai okok miatt 15-20 másodpercet vesz igénybe), az izoproterenol infundálását pedig megszüntettük (a fokozott reaktív Bezold-Jarisch reflex kiváltásában mindkettőnek jelentős szerepe van). Egyetlen alkalommal sem volt szükség újraélesztésre. Egy percen belül mindenkinél spontán visszaállt a sinus ütem, néhány junkcionális ütessel. Az összes többi korábbi (836) beteget is figyelembe véve csak négy betegnél észleltünk szövödményként rövid pitvarremegést (az egyiknél átmeneti keringési megingást is), de mindegyik beteg még aznap hazamehetett. A tesztek érdemi szövödmény nélküli nagy száma mérlegelhetővé teszi az izoproterenollal érzékenyített billenőasztal teszt ambulanter végzését.

## Head-up tilt test and asystole

Kálmán Nagy, József Maurer

Sándor Péterfy Street Hospital, Outpatient Clinic and  
Ambulance, Cardiology Outpatient Care, Budapest

### **Keywords:** VVS, asystole, head up tilt table test

A routine practice in our department to prove vasovagal syncope (VVS) is the isoproterenol-sensitized (sec. Sheldon) head up tilt table test. The tilting and isoproterenol effect enhance the sympathetic tone (this protects the syncope that would otherwise be formed with each lineup). Then later, the restorative (enhancing vagus effect) Bezold-Jarisch reflex is activated. A greater than physiological degree of this is ultimately responsible for the clinical symptoms of vasovagal syncope. During the test, this may be to such an extent that horribile dictu even asystole may develop. In the evaluation of our more than 20-year-old test results (836 tests with isoproterenol), we registered 42 asystole. The vast majority of these patients (34 patients – 80%) had sinus arrest, and 8 had grade II-III° AV blocks. The minimum duration of asystole was set at 6 seconds, the maximum value was 43 seconds, and the average value was 16 seconds. After registration of asystole the horizontal position was restored, and the infusion of isoproterenol was eliminated (both play a significant role in inducing the reactive Bezold-Jarisch reflex). There was not a single time that he needed to be resuscitated. Within one minute, everyone had a spontaneous return to the sinus beat. Taking into account all other (836) patients, only four patients experienced a short atrial fibrillation of a few hours (one with temporary circulatory failor) as a complication, but all patients were able to go home the same day. Such a large number of cases (836 tests) would perhaps make it possible to consider the proposal that an outpatient head up tilt table test could also be performed with isoproterenol-sensitized (currently it does not have a "german score" – nor in Germany, because the test is only performed in hospitals there).

## Repolarizációs paraméterek vizsgálata bal kamra hypertrophiával szövődött hipertóniás betegekben

Szabó Lili Adrienn<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>1</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>, Abraham György<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Orosz Andrea<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** hypertonia, bal kamra hypertrophia, repolarizáció, hirtelen szívhalál

**Bevezetés:** A hypertonia a cardiovascularis morbiditás és mortalitás tekintetében vezető szerepet tölt be a módosítható rizikófaktorok között. A krónikus hypertonia bal kamra hypertrophiát okozhat, mely a szívizom elektromos remodellingjéhez vezet és így további fokozott arrhythmia kockázatot rejt magában.

**Célkitűzés:** Munkánk célja a QT variabilitási paraméterek vizsgálata volt bal kamra hypertrophiával szövődött hipertóniás betegekben.

**Betegek és módszerek:** 27 hipertóniás beteget (életkor: 52±12 év; 17 férfi/10 nő) és 27 egészséges önkéntest (életkor: 46±16 év; 17 férfi/10 nő) vontunk be a vizsgálatba. Az EKG jeleket egy számítógépes rendszer segítségével regisztráltuk. (Cardiosys-A01, MDE Heidelberg GmbH, Heidelberg, Németország). Meghatároztuk a frekvencia korrigált QT intervallumot (QT<sub>c</sub>) a Bazett, Fridericia, Framingham és a Hodges formulákkal; a QT diszperziót (QT<sub>d</sub>) és a Tpeak-Tend távolságot. A QT variabilitási paraméterek közül elemeztük a QT varianciát (QT<sub>v</sub>), a QT variabilitási indexet (QTVI), a Poincaré plottal meghatározott rövid távú, ütésről-ütésre mért QT és RR variabilitást (STV-QT, STV-RR), valamint a variabilitási hányadost (VR).

**Eredmények:** Az RR intervallum nem különbözött szignifikánsan a hipertóniás betegekben a kontrollokhoz képest (859±101 ms vs. 870±96 ms), azonban a QT<sub>c</sub> szakasz (Bazett: 434±18 ms vs. 421±16 ms, p<0,01) szignifikánsan hosszabb volt. A Tpeak-Tend távolság, a QT<sub>d</sub> és az STV-RR nem különbözött szignifikánsan. Azonban a QTV (65,3±26 vs. 21±10, p<0,001), a QTVI (-0,16±0,5 vs. -0,9±0,6, p<0,001), a VR (0,7±0,4 vs. 0,3±0,1, p<0,001) és az STV-QT szignifikánsan magasabb volt a hipertóniás betegekben (6,2±1,2 ms vs. 3,2±0,7 ms, p<0,001).

**Következtetés:** A QT variabilitási paraméterek szignifikáns növekedése fokozott repolarizációs instabilitásra utalhat a bal kamra hypertrophiával szövődött hipertóniás betegekben. További vizsgálatok igazolhatják ezen paraméterek szerepét a proarrhythmias rizikóbecslésben ebben a betegcsoportban.

## Analysis of repolarization parameters in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy

Lili Adrienn Szabó<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>1</sup>, Csaba Lengyel<sup>1</sup>, György Abraham<sup>1</sup>, István Baczkó<sup>2</sup>, Andrea Orosz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>2</sup>Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Albert Szent-Györgyi Medical School, University of Szeged, Szeged

**Keywords:** hypertension, left ventricular hypertrophy, repolarisation, sudden cardiac death

**Introduction:** Hypertension is the leading modifiable risk factor for morbidity and mortality worldwide. Chronic hypertension is associated with left ventricular hypertrophy, which may lead to cardiac electrical remodeling and increased proarrhythmic risk.

**Aim:** In the present study we investigated the QT variability parameters in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy.

**Patients and methods:** 27 hypertensive patients (age: 52±12 years; 17 males/10 females) and 27 healthy volunteers (age: 46±16 years; 17 males/10 females) were enrolled in the study. 12-lead ECGs were recorded, digitized and evaluated off-line (Cardiosys-A01, MDE Heidelberg GmbH, Heidelberg, Germany). We determined the frequency corrected QT interval (QT<sub>c</sub>) using Bazett's, Fridericia, Framingham and Hodges formulas; QT dispersion (QT<sub>d</sub>) and Tpeak-Tend interval. Among QT variability parameters we analyzed the QT variance (QT<sub>v</sub>), the QT variability index (QTVI), the short-term QT and RR interval variability (STV-QT, STV-RR) based on constructed Poincaré plots and the variability ratio (VR).

**Results:** The RR interval did not differ significantly in hypertensive patients compared to controls (859±101 ms vs. 870±96 ms), however the QT<sub>c</sub> interval (Bazett's: 434±18 ms vs. 421±16 ms, P<0.01) was significantly longer. The Tpeak-Tend interval, the QT<sub>d</sub> and STV-RR did not differ significantly. However, the QT<sub>v</sub> (65.3±26 vs. 21±10, P<0.001), the QTVI (-0.16±0.5 vs. -0.9±0.6, P<0.001) and the VR (0.7±0.4 vs. 0.3±0.1, P<0.001) and importantly, the STV-QT were significantly higher in hypertensive patients (6.2±1.2 ms vs. 3.2±0.7 ms, P<0.001).

**Conclusion:** The significant increase of QT variability parameters may indicate increased repolarization instability in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy compared to controls. Further studies are needed to establish the exact relation of this finding to increased arrhythmia propensity in this population.

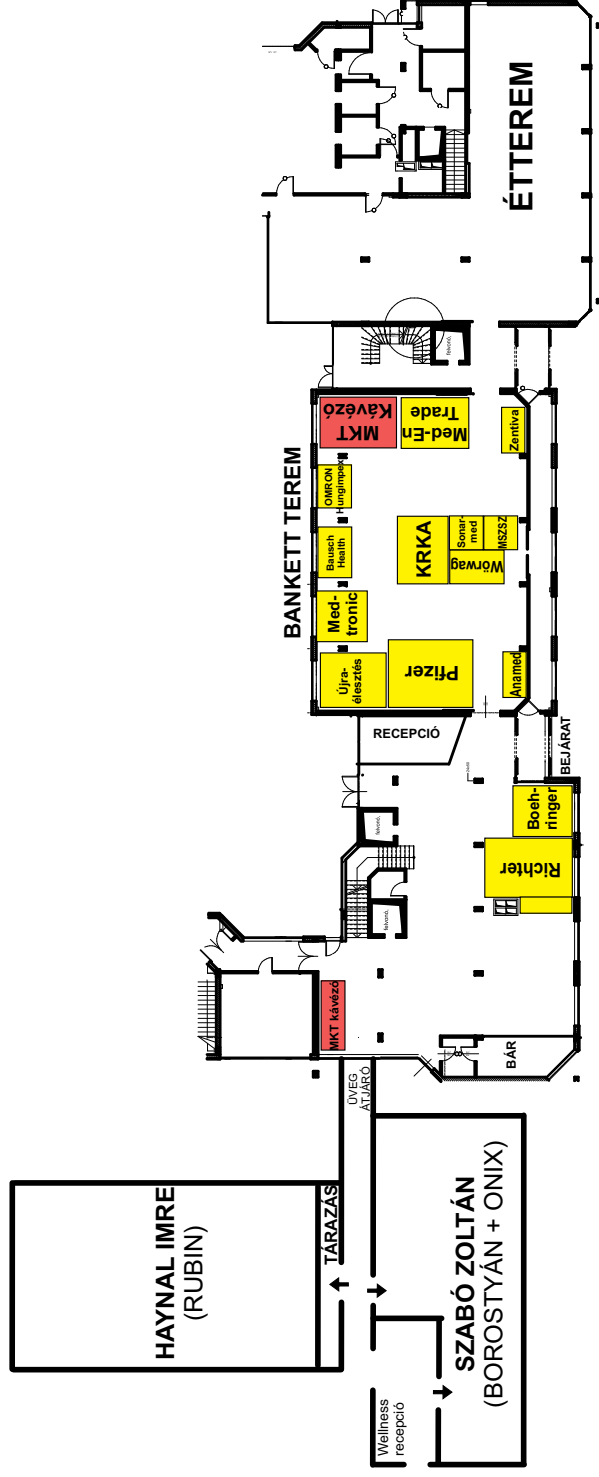


MKT 2023. évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred 2023. május 10–13.

Hotel Marina

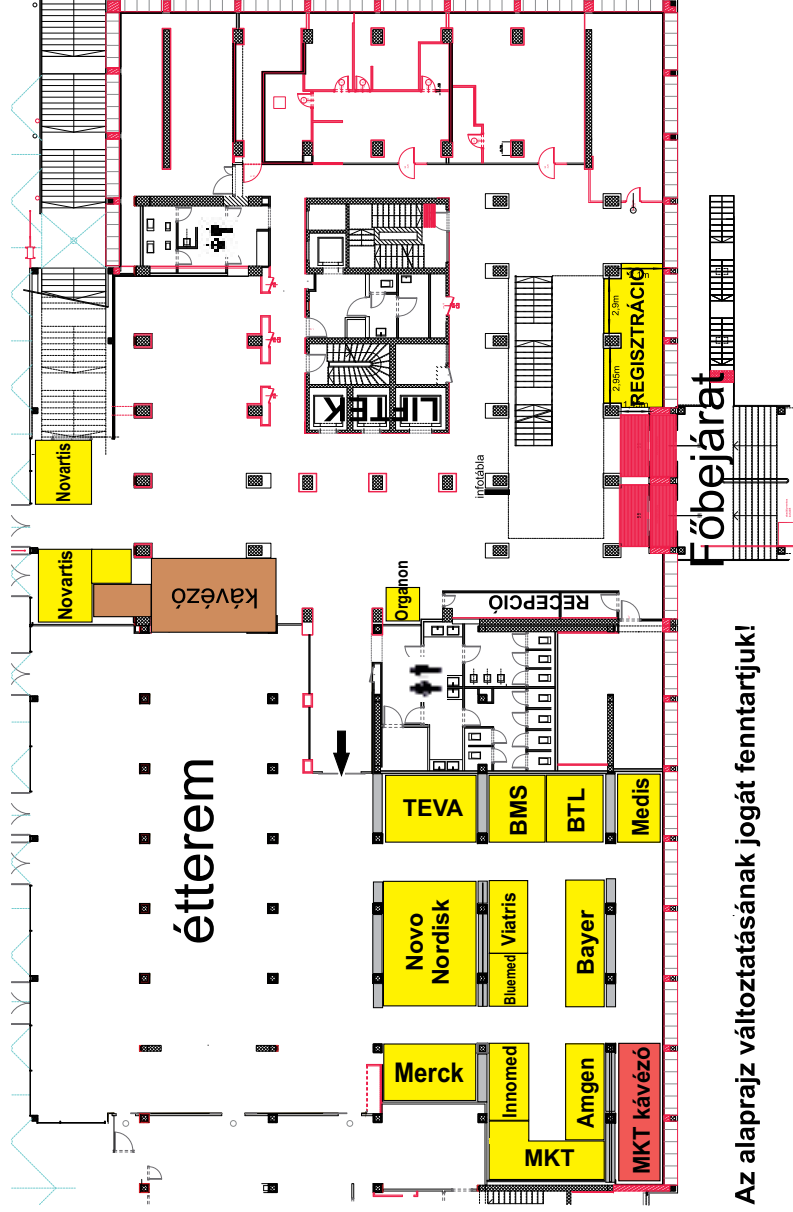
Az Árvay Attila/Kelén terem a Marina hotel magasföldszintjén található. Kövesse a szálloda területén található irányító táblákat, a liftnél pedig válassza a „Meeting room” jelzéssel ellátott szintet.

MKT 2023 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2023. május 10-13.  
Hotel Flamingo, földszint



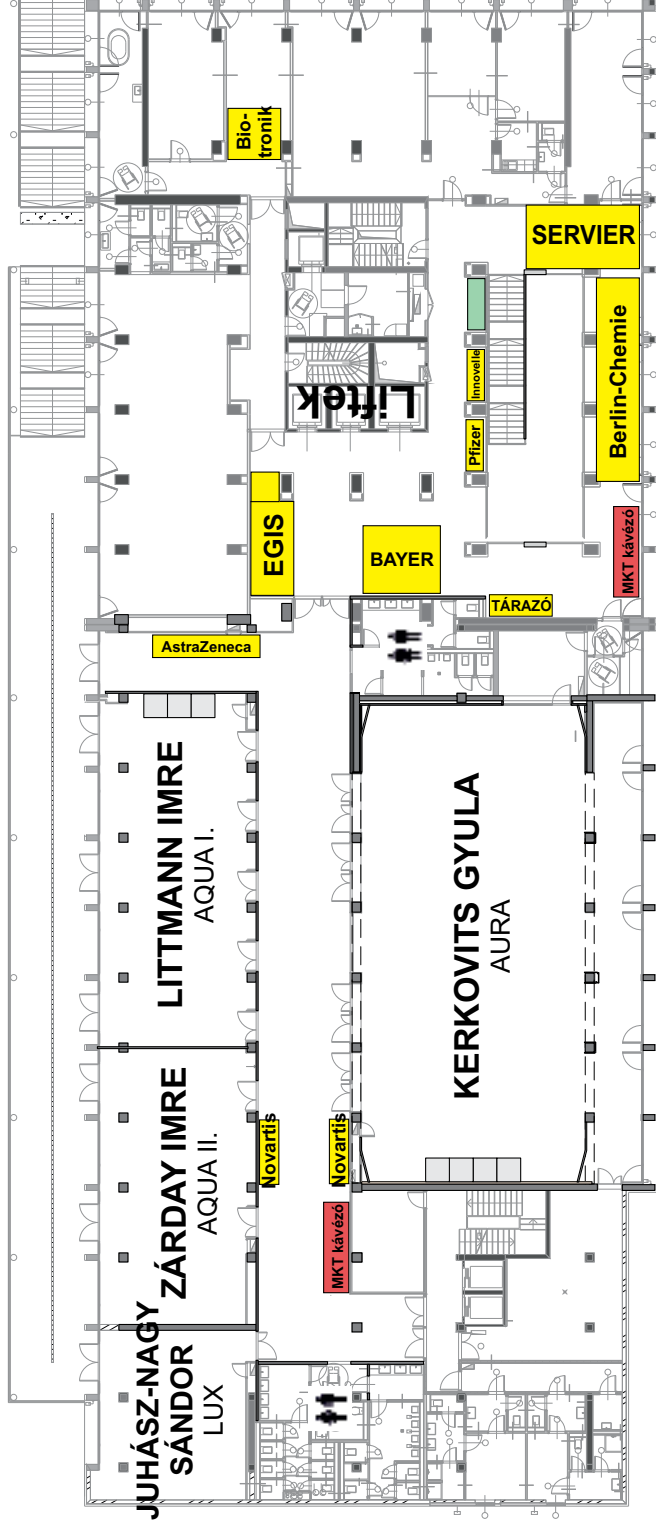
Az alaprajz változtatásának jogát fenntartjuk!

MKT 2023 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2023. május 10-13.  
Füred Hotel, 1. emelet



Az alrajz változtatásának jogát fenntartjuk!

MKT 2023 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2023. május 10-13.  
Fürdő Hotel, 2. emelet



Az alaprajz változtatásának jogát fenntartjuk!

MKT 2023 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2023. május 10-13.  
Hotel Margaréta, földszint



Az épületbe a bejárat a Shell benzinkút felől van.  
A terem az étteremmel szemben található.

**Szervezőiroda:**

EKHO '94 Kft.

4032 Debrecen, Babits M. u. 8.

[www.ekho94.hu](http://www.ekho94.hu); [ekho94@t-online.hu](mailto:ekho94@t-online.hu)

tel.: 06-52 537-537; fax: 06-52 537-539

