



# Cardiologia Hungarica

A Magyar Kardiológusok Társasága tudományos folyóirata

51. évfolyam, Supplementum B

2021. október

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

## **A Magyar Kardiológusok Társasága 2021. évi Tudományos Kongresszusának programja, az elhangzó előadások kivonatai**

# Cardiologia Hungarica

Alapította/Founded by: *Ghycza Kálmán dr.*

Főszerkesztő/Editor in Chief: *Varga Albert prof. dr. PhD, FESC*

Főszerkesztő helyettes/Associate Editor: *Agoston Gergely dr. PhD*

Szerkesztőségi titkár/Editor secretary: *Kohári Mária dr. PhD,*

*Szűcsboros Tamás dr.*

Szerkesztőség címe: Szegedi Tudományegyetem, Általános

Orvostudományi Kar, Családorvosi Intézet

6720 Szeged, Tisza Lajos körút 109., Telefon: (06-62) 545-553

Fax: (06-62) 342-331, E-mail: agoston.gergely@med.u-szeged.hu

## Szerkesztőbizottság/Editorial board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Beneditk Teodóra prof. dr. PhD (Marosvásárhely, Románia)*

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

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

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

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

*Faludi Réka dr. PhD (PTE 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, II. sz.*

*Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged)*

*Gellér László prof. dr. PhD, FESC, FEHRA (PTE, Klinikai Központ, I.sz.*

*Belgyógy. Klinika, Pécs).*

*Jambrik Zoltán dr. PhD (Pandy Kálmán Kórház, Gyula)*

*Kancz Sándor dr. (Gottsegen György, Országos Kardiológiai Intézet,*

*Budapest)*

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

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

*(ÁEK-Honvédkórház, Budapest)*

*Komócsi András dr. PhD, DSc (PTE ÁOK, Szívgyógyászati Klinika, Pécs)*

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

*Kutyifa Valentina dr. PhD, FHR, FESC, FACC (University of Rochester, USA)*

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

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

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

*Müller Gábor dr. (Markhot Ferenc Oktatókórház, Eger)*

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

*Nyolczas Noémi dr. PhD (ÁEK-Honvédkórház, Budapest)*

*Pálkás Attila dr. PhD (Csongrád Megyei Ellátó Központ, Hódmezővásárhely)*

*Pap Róbert dr. PhD (SZTE, II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai*

*Központ, Szeged)*

*Papp Zoltán prof. dr. PhD, DSc (DE Klinikai Központ, Debrecen)*

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

*Ruzsa Zoltán dr. PhD (Bács-Kiskun Megyei Kórház, Kecskemét)*

*Sághy László dr. PhD (SZTE, II. sz. Belgyógyászati Klinika és*

*Kardiológiai Központ, Szeged)*

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

*Szili-Török Tamás dr. PhD (Rotterdam, Hollandia)*

*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)*

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

*Varró András prof. dr. PhD, DSc (SZTE, Farmakológiai és*

*Farmakoterápiás Intézet, Szeged)*

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

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

## Nemzetközi tanácsadó testület/ International Advisory Board

*Benedek Imre MD (Marosvásárhely, Románia), 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)*

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

**Elnök/President:** *Csanádi Zoltán prof. dr. PhD, DSc, FESC, FACC*

**Örökös Tiszteletbeli elnök/Honorary Life President:**

*Papp Gyula prof. dr.*

**Tiszteletbeli elnök/ Honorary President:** *Merkely Béla prof dr.*

*PhD, DSc, FESC, FACC*

**Leendő elnök/President Elect:** *Becker Dávid dr., PhD, FESC*

**Előző elnök/Past President:** *Tóth Kálmán dr. dr. PhD, DSc, FACC, FESC*

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

**Alelnökök/Vice Presidents:** *Papp Zoltán prof. dr. (belügyi),*

*Maurovich-Horvat Pál dr. PhD, DSC (küllügyi)*

**Titkár/Secretary (Budapest):** *Nyolczas Noémi dr. PhD*

**Titkár/Secretary (Videk/country):** *Habon Tamás dr. PhD, FESC, FHFA*

**Jegyző/Notar:** *Radovits Tamás dr. PhD, FESC*

**Ellenőr/Controller:** *Barta Judit dr. PhD*

**MKT Ifjúsági Bizottság elnöke/President of Young**

**Committee:** *Szegedi Nándor dr.*

**Határon Túli Magyar Kardiológusok Szekciója:** *Kovács István dr.*

**Gyermekkardiológiai Szekció elnöke/President of Pediatric**

**Cardiology Section:** *Ablonczy László dr.*

**Magyar Szívsebészeti Társaság elnöke/President**

**of Hungarian Cardiac Surgery:** *Szeráfin Tamás dr.*

**A Cardiologia Hungarica főszerkesztője/Editor in Chief:**

*Varga Albert prof. dr. PhD, FESC*

**Magyar Nemzeti Szívalapítvány/National Heart Foundation:**

*Forster Tamás prof. dr. DSC, FESC, FACC, FAHA*

*Zima Endre dr. PhD, FESC, FEHRA, FACC, az Aritmia és*

*pacemaker munkacsoport elnöke,*

*Édes István Ferenc dr. az Intervenció kardiológiai munkacsoport*

*elnöke,*

*Szabados Eszter dr. PhD a Kardiovaszkuláris prevenció és*

*rehabilitációs munkacsoport elnöke,*

*Faludi Réka dr. PhD a Kardiológiai képzőközpont munkacsoport elnöke,*

*Sepp Róbert dr. PhD, DSC a Szívelégtelenség és szívizombetegség*

*gek munkacsoport elnöke*

## Tudományos Bizottság/ Scientific Committee:

*Gellér László prof. dr. PhD, FESC, FEHRA elnök, Borbély Attila dr.*

*alelnök, Aradi Dániel dr. PhD, Becker Dávid dr. PhD (ex-officio),*

*Clemens Marcell dr. PhD, Csanádi Zoltán prof. dr. PhD, DSc, FESC,*

*FACC (ex-officio), Duray Gábor Zoltán dr. PhD, Édes István Ferenc*

*dr., Halmosi Róbert dr., Járai Zoltán prof. dr. PhD (ex-officio),*

*Radovits Tamás dr. PhD, Sepp Róbert prof. dr. PhD, DSC,*

*Varga Albert prof. dr. PhD, FESC (ex-officio), Vágó Hajnalika dr. PhD*

## Kiadó/Publisher

**Kiadó/Publisher:** *Rosegger Kft.*

*a Promenade Kiadói Csoport tagja.*

**Lapigazgató/General manager:** *Verecs Pálma*

*1037 Budapest, Montevideo u. 7.*

**Postacím/Post address:** *1300 Budapest, Pf. 176*

**E-mail:** *recepcao@promenade.hu*

**Salesmanager:** *Jenóván Zsuzsanna,*

*jenovan.zsuzsanna@promenade.hu, +36-70 600-0821*

**Tördelőszerkesztő/Layout editor:** *Kónya Erika, konya.erika@promenade.hu*

**Nyomás/Press:** *Pharma Press Nyomdaipari Kft.*

**Felelős vezető:** *Fabók Dávid*

**Megjelenés:** *kéthavonta, 3000 példányban.*

**Terjesztés:** *a Magyar Kardiológusok Társasága tagjai címlista alapján, az érdeklődő belgyógyászok, ér- és szívsebészek, háziorvosok igényes regisztrációt követően postai úton megkapják.*

**Előfizetési díj/Individual subscription fee:** *12 863 Ft/év*

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

**Free for members of the Hungarian Society of Cardiology,**

**and after free registration for interested Hungarian internists,**

**cardiac surgeons, general practitioners.**

**A szerkesztőség és a kiadó csak a számozott oldalak tartalmáért vállal felelősséget./Editorial and Publishing office bear the responsibility of the contents only of the numbered pages.**

©2021 Rosegger Kft. Minden jog fenntartva. All rights reserved.

HU ISSN 0133-5596

# A Magyar Kardiológusok Társasága Tudományos Kongresszusa 2021

## **Gyémánt támogatói:**

BAYER HUNGÁRIA KFT.  
EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT.  
NOVARTIS HUNGÁRIA KFT.  
ORGANON HUNGARY KFT.  
TEVA GYÓGYSZERGYÁR ZRT

## **Kiemelt szponzorok és támogatók:**

ASTRAZENECA KFT.  
BOEHRINGER INGELHEIM RCV MAGYARORSZÁGI FIÓKTELEPE  
RICHTER GEDEON NYRT.  
SERVIER HUNGÁRIA KFT.

## **További szponzorok és támogatók:**

AMGEN KFT.  
AMICUS THERAPEUTICS UK LIMITED  
ANAMED KFT.  
BERLIN-CHEMIE/A. MENARINI KFT.  
BIOMEDICA HUNGÁRIA KFT.  
BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT.  
BLUEMED KFT.  
C3 HUNGARY KFT.  
FRESENIUS MEDICAL CARE MAGYARORSZÁG KFT.  
JANSSEN-CILAG KFT.  
LABTECH KFT.  
MED-EN TRADE KFT.  
MEDIREX ZRT.  
MEDIS HUNGARY KFT.  
MEDLINES KFT.  
MEDTRONIC HUNGÁRIA KFT.  
MERCK KFT.  
MYLAN EPD KFT.  
NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT.  
PFIZER KFT.  
PREMIER G. MED CARDIO KFT.  
ROCHE MAGYARORSZÁG KFT.  
SANDOZ HUNGÁRIA KFT.  
SANOFI-AVENTIS ZRT.  
UNICORP BIOTECH KFT.  
WÁBERER MEDICAL CENTER KFT.  
WÖRWAG PHARMA KFT.

# A Magyar Kardiológusok Társasága elnökének köszöntője

*Kedves Kollégák!*

A múlt évhez hasonlóan, rendhagyó kongresszusra készül a Magyar Kardiológusok Társasága. A megszokottól való eltérés a jelen helyzetben – reményeink szerint – mindössze az eltérő időpontot jelenti, azt, hogy május helyett októberben, de végre ismét személyesen találkozhatunk a megszokott helyszínen, az ezúttal őszi arcát mutató Balatonfüreden. A kongresszust egyéb szempontból a megszokott formai és tartalmi keretek között tervezzük: 299 előadást, 32 elektronikus poszter prezentációt továbbá 36 tudományos és 36 egészségipari szimpóziumot hallgathatunk meg. A kardiológia fejlődése a COVID-19-járvány ideje alatt természetesen nem állt meg, sok fontos új eredményről, gyógyszeres és eszközös innovációról hallhatunk majd. A véleményformáló hazai szakemberek mellett az idén is velünk lesz az európai kardiológia számos prominense, többek között az ESC jelenlegi, leendő és előző elnökei, valamint társaságunk új tiszteletbeli tagjai. Az előadások és az ipari kiállítások számára az utóbbi évekhez hasonlóan a Hotel Füred és a Hotel Flamingó termei állnak rendelkezésre.

Miközben a megszokott, „normális” kongresszusra készülünk, nem felejthetjük el, hogy az életünket az utóbbi másfél évben meghatározó világjárvány nem múlt el. Amikor ezeket a sorokat írjuk, 6 héttel a kongresszus előtt Magyarországon, bár gyorsan növekvő napi esetszámok mellett, még lényeges korlátozástól mentesen telnek a mindennapok. A környező országok járvány trendjei azonban jelzik, hogy ez a helyzet október közepéig akár jelentősen romolhat. Megnyugtatónak tartjuk ugyanakkor, hogy az egészségügyi dolgozók vakcinációja hazánkban gyakorlatilag 100%-ban megtörtént. Ahogyan már korábban jeleztük, a kongresszusra történő belépésnek elengedhetetlen feltétele a védettségi igazolvány felmutatása, ezt szigorúan ellenőrizni fogjuk mind a hazai, mind a határon túli kollégák esetében. További korlátozó intézkedések, beleértve a távolságtartás és a maszkhasználat szabályait az aktuális járványhelyzet és érvényes kormányzati előírások függvényében válhatnak szükségessé. Valamennyi résztvevő biztonságát prioritásként kezeljük, kérjük ennek elfogadását és mindenki maximális együttműködését.

*Kedves Kollégák!*

Bízunk benne, hogy minél többen együtt leszünk Balatonfüreden a megszokott kellemes környezetben, jó hangulatban és baráti légkörben. Találkozunk október 13-án, addig is vigyázzunk magunkra.

*Prof. dr. Csanádi Zoltán*  
az MKT elnöke

# Welcome Speech

*Dear Colleagues,*

The Hungarian Society of Cardiology is preparing for its annual Congress at an unusual time. The meeting is in October instead of May, but at last we can hopefully see each other again in person at the usual venue, Balatonfüred, the city showing its Autumn face this time. The form and content will be as usual: the program includes 299 presentations, 32 electronic poster presentations, as well as 36 scientific and 36 health industry symposia. Naturally, the development of cardiology has not stopped during the COVID-19 pandemic, thus, we can expect to learn several important new results, pharmacological and device innovations. Beside the leading Hungarian experts, we shall have the opportunity to welcome several prominent representatives of European cardiology; such as the current, former and future Presidents of the European Society of Cardiology, as well as the new honorary members of our Society. As usual, lectures and industrial exhibitions will take place in the conference halls of Hotel Füred and Hotel Flamingó.

Although we are preparing for a regular, „normal“ congress, we should not forget that the pandemic, which has ruled our lives for the past 1.5 years, is not over yet. As we are writing these lines 6 weeks before the Congress, although the daily number of new cases shows a steep rise, everyday life in Hungary is still without major limitations. However, the epidemiological trends of the neighboring countries indicate that this situation might change significantly by mid-October. Nevertheless, we find it reassuring that the vaccination rate of healthcare workers has practically reached a 100% in our country. As we have indicated before, having a protection card is an indispensable condition of entering the Congress, this will be strictly monitored both in the case of attendees from within or from across the borders of Hungary. Further restrictions, including social distancing and mask use may become necessary, as dictated by the actual epidemic situation and valid government regulations. The safety of all our participants is a priority for us, and all guests are expected to comply with the rules.

*Dear Colleagues,*

We hope that we can meet with many of you in Balatonfüred under the usual, pleasant circumstances and in a friendly atmosphere. Let us meet on 13 October, all of us should take care until then.

With best wishes,



*Prof. Zoltán Csanádi, MD*  
President of HSC

# A Magyar Kardiológusok Társaságának 2021. évi kitüntetettjei



*Karlócai Kristóf*  
MKT ezüstérem



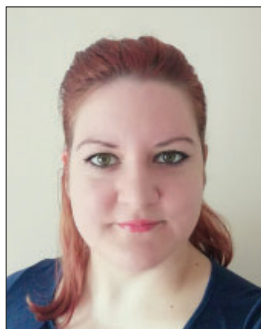
*Tóth Kálmán*  
Zárday Imre-emlékérem



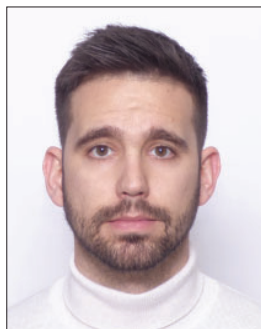
*Préda István*  
MKT kitüntetésben részesül  
80. születésnapja alkalmából



*Voith László*  
Cardiologia Hungarica 2020  
Legjobb Eredeti Közlemény



*Csányi Beáta*  
Cardiologia Hungarica 2020  
Legjobb Esetismertetés



*Fülöp Gábor Áron*  
MKT, Lozsádi Norbert  
Ifjúsági Díj



*Kovács Attila*  
MKT–Richter Gedeon  
Gyógyszergyár Nyrt.  
pályázat díjazottja



*Radovits Tamás*  
MKT–Richter Gedeon  
Gyógyszergyár Nyrt.  
15. jubileumi pályázat  
díjazottja

## Az MKT 2021. évi Tudományos Kongresszusának meghívott vendégelőadói

Guest Lecturers of the 2021 Scientific Congress of the Hungarian Society  
of Cardiology



**STEPHAN  
ACHENBACH**

### **Key Messages of the 2021 ESC/EACTS Valvular Heart Disease Guidelines**

Kerkovits Gyula-terem  
2021. október 14., csütörtök  
11:10–13:05

President of the European Society of Cardiology, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, Chairman of the Department of Cardiology and Professor of Medicine, University of Erlangen, Erlangen, Germany  
Main fields of interest: cardiac intervention and cardiac imaging, mainly computed tomography, with an emphasis on imaging of coronary atherosclerosis and imaging to support coronary and structural interventional procedures

Az Európai Kardiológiai Társaság elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, professzor, a Kardiológiai Intézet vezetője, Erlangeni Egyetem, Erlangen, Németország, fő kutatási területei: intervencionális kardiológia, kardiológiai képalkotás, elsősorban komputertomográfia, különös tekintettel a koszorúér-meszesedés képalkotó vizsgálataira, valamint a koronária- és strukturális intervenciók eljárásokra



**FRANZ  
WEIDINGER**

### **CVD Prevention Guidelines: Key Messages for Clinical Practice –**

*Online előadás*  
Kerkovits Gyula-terem  
2021. október 14., csütörtök  
11:10–13:05

President-Elect of the European Society of Cardiology, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, Professor of Cardiology and Head of Department, at 2<sup>nd</sup> Department of Medicine with Cardiology and Intensive Care Medicine, Rudolfstiftung Hospital, Vienna, Austria  
Main fields of interest: acute coronary syndromes, STEMI networks, antiplatelet therapy, cardiovascular interventional registries

Az Európai Kardiológiai Társaság leendő elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, kardiológus professzor és intézetvezető, Rudolfstiftung Kórház II. Sz. Belgyógyászati Klinika (Kardiológiai és Intenzív Osztály-profil) Bécs, Ausztria  
Fő kutatási területei: akut koronáriaszindrómák, STEMI-hálózatok, trombo-citagátló terápia, kardiovaszkuláris intervenciók regiszterek



**JEROEN BAX****Imaging Tricuspid Regurgitation**

Kerkovits Gyula-terem

2021. október 14., csütörtök

11:10–13:05

Former President of the European Society of Cardiology, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, Director of Non-Invasive Imaging and Director of the Echo-lab, at the Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands

Main fields of interest: clinical cardiology, heart valve disease, heart failure, cardiac resynchronization therapy and the application of all different imaging modalities to these clinical fields

Az Európai Kardiológiai Társaság korábbi elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, kardiológus professzor és igazgató, Noninvasív Képző és Echokardiográfiás Laboratórium, Leideni Egyetem Klinikai Központ, Leiden, Hollandia

Fő kutatási területei: klinikai kardiológia, szívbillentyű-betegségek, szív-élegtelenség, szívreszinkronizációs terápia, illetve különböző képalkotó technikák alkalmazása ezeken a klinikai területeken

**BARBARA  
CASADEI****What's New in Atrial Fibrillation – Online előadás**

Kerkovits Gyula-terem

2021. október 14., csütörtök

11:10–13:05

Past-President of the European Society of Cardiology, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, British Heart Foundation Professor of Cardiovascular Medicine at the University of Oxford, Honorary Consultant Cardiologist at the Oxford University Hospitals National Health Service Trust, Oxford, United Kingdom

Main fields of interest: from clinical trials to bench-based investigation in human tissue and cells

Az Európai Kardiológiai Társaság előző elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja kardiológus professzor, Kardiovaszkuláris Medicina Intézet, Oxfordi Egyetem, Oxford, Egyesült Királyság, tiszteletbeli konzulens főorvos

Fő kutatási területei: a klinikai vizsgálatoktól az alap kutatásig emberi szöveteken és sejteken.



**BRANKO  
BELESLIN**

### **Challenges of Functional Invasive Testing in Relation in »Post-Ischemia« Era**

Kerkovits Gyula-terem  
2021. október 13., szerda  
16:15–18:00

Past President of the Cardiology Society of Serbia, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, Professor of Cardiology and Vice-director, Cardiology Clinic, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia  
Main fields of interest: interventional cardiology and cardiovascular surgery, interventional cardiology, imaging

A Szerb Kardiológusok Társaságának előző elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, kardiológus professzor és igazgatóhelyettes, Kardiológiai Klinika, Klinikai Központ, Belgrád, Szerbia  
Fő kutatási területei: intervencionális kardiológia és kardiovaszkuláris sebészet, intervencionális kardiológia, képalkotó eljárások



**TOMAS  
JERNBERG**

### **The Importance of Collaboration Between Cardiac Registries in Europe**

Kerkovits Gyula-terem  
2021. október 13., szerda  
16:15–18:00

Former chairman of SWEDEHEART, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, Professor in Cardiology and Head of the Department, Dept. of Clinical Sciences, Danderyds Hospital, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

Main fields of interest: acute coronary syndromes

A SWEDEHEART korábbi elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, kardiológus professzor és intézetvezető, Klinikai Tudományok Intézete, Danderyds Kórház, Karolinska Intézet, Stockholm, Svédország  
Fő kutatási területei: akut koronáriszindrómák



**ADAM  
WITKOWSKI**

### **Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI): Guidelines, Clinical Practice and Remaining Controversies**

Kerkovits Gyula-terem  
2021. október 13., szerda  
16:15–18:00

President of the Polish Cardiac Society, Honorary Member of the Hungarian Society of Cardiology, Professor of Cardiology, Institute of Cardiology, Warsaw, Poland, Director, Interventional Cardiology & Angiology Dept. and Cardiac Catheterization Laboratory, Institute of Cardiology, Warsaw  
Main fields of interest: interventional cardiology and cardiovascular surgery, interventional cardiology, acute coronary syndromes, hypertension, valvular heart disease

A Lengyel Kardiológiai Társaság elnöke, a Magyar Kardiológusok Társaságának tiszteletbeli tagja, kardiológus professzor, kardiológiai Intézet, Varsó, Lengyelország, igazgató, Intervencionális Kardiológiai és Angiológiai Intézet és Szívkatéter-laboratórium, Kardiológiai Intézet, Varsó  
Fő kutatási területei: intervencionális kardiológia és kardiovaszkuláris sebészet, intervencionális kardiológia, akut koronáriszindrómák, magas vérnyomás, szívbillentyű-betegsége



**2021. október 13. 14:00-19:00**

**Hotel Füred Spa&Congress/  
Kerkovits Gyula/Aura terem**

**A Magyar Kardiológusok Társasága 2021. évi Tudományos  
Kongresszusának  
ÜNNEPÉLYES MEGNYITÓJA**  
Opening Ceremony of the 2021 Scientific Congress of the  
Hungarian Society of Cardiology

- 14:00–14:15 **Elnöki köszöntő**  
Welcome Speech of the President of the Hungarian Society of Cardiology  
*Csanádi Zoltán*
- 14:15–14:20 **Polgármesteri köszöntő**  
Welcome Speech of the Mayor of Balatonfüred  
*Bóka István*
- 14:20–14:25 **Balatonfüredi Állami Szívkórház főigazgatójának köszöntője**  
Welcome Speech of the Director of the State Hospital for Cardiology, Balatonfüred  
*Veress Gábor*
- 14:25–14:40 **A 2020. évi „MKT aranyérem” és „MKT ezüstérem” kitüntetések átadása**  
Announcement of the 2020 year Gold and Silver Medal of HSC  
Díjazottak/Awardees: *Tóth Kálmán, Kerkovits András, Tomcsányi János*
- A 2021. évi „MKT ezüstérem” kitüntetés átadása**  
Announcement of the Silver Medal of HSC  
Díjazott/Awardee: *Karlócai Kristóf*
- 14:40–15:00 **A Zárday Imre-émlékérem átadása és a díjazott előadása**  
Announcement of Imre Zárday Memorial Medal, and the presentation of the awardee  
Díjazott/Awardee: *Tóth Kálmán*  
**A vér, az ér és a kardiovaszkuláris prevenció/The Blood, the Vessels and the Cardiovascular Prevention**
- 15:00–15:10 **Préda István köszöntése 80. születésnapja alkalmából**  
Greetings of professor István Préda on the occasion of his 80th birthday  
Köszöntő: *Duray Gábor*



15:10–15:45 **Díjak átadása**

**1. Cardiologia Hungarica 2019. év Legjobb Eredeti Közlemény Díj átadása**

Cardiologia Hungarica Award: Best Original Publication 2019.

**2. Cardiologia Hungarica 2020. év Legjobb Eredeti Közlemény Díj átadása**

Cardiologia Hungarica Award: Best Original Publication 2020.

**3. Cardiologia Hungarica 2019. év Legjobb Esetismertetés Díj átadása**

Cardiologia Hungarica Award: Best Case Presentation 2019

**4. Cardiologia Hungarica 2020. év Legjobb Esetismertetés Díj átadása**

Cardiologia Hungarica Award: Best Case Presentation 2020

**5. 2020. év/Lozsádi Norbert Ifjúsági Díj átadása**

Announcement of the Awardee of the Lozsádi Norbert Youth Prize

**6. 2021. év/Lozsádi Norbert Ifjúsági Díj átadása**

Announcement of the Awardee of the Lozsádi Norbert Youth Prize

**7. 2020. év/A Magyar Kardiológusok Társasága és a Richter Gedeon Nyrt. közös Díjának átadása**

Announcement of the Results of HSC and Richter Plc. Competition

**8. 2021. év/A Magyar Kardiológusok Társasága és a Richter Gedeon Nyrt. közös Díjának átadása**

Announcement of the Results of HSC and Richter Plc. Competition

**9. A Magyar Kardiológusok Társasága és a Richter Gedeon Nyrt. közös, 15 éves Jubileumi Díjának átadása**

Announcement of the Results of HSC and Richter Plc. 15 years Anniversary Competition

15:45–16:00 **Emlékelőadás**

Memorial lecture

In memoriam *Lozsádi Károly*

16:00–16:15 **Szünet**

Break



16:15–18:00 **A Magyar Kardiológusok Társasága 2021. évi tiszteletbeli tagjainak előadásai**

Lectures by the New Honorary Members of the Hungarian Society of Cardiology in 2021

Laudáció: *Varga Albert*

**Challenges of Functional Invasive Testing in Relation in "Post-Ischemia" Era**

*Branko Beleslin*

Laudáció: *Jánosi András*

**The importance of collaboration between cardiac registries in Europe**

*Tomas Jernberg*

Laudáció: *Merkely Béla*

**Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI): Guidelines, Clinical Practice and Remaining Controversies**

*Adam Witkowski*

18:00–18:15 **Szünet**

Break

18:15–19:00 **Zenei program**

Music program

**Tudományos program**

Scientific program



**2021. október 13. szerda**  
**10:00–13:00**

**Balatonfüredi Állami Szívkórház Előadó**

### **Prekongresszusi szimpózium**

Szimpózium a Biotronik Hungária Kft. szervezésében

Biotronik továbbképző program a Balatonfüredi Szívkórházban

Programozástechnika és problémamegoldás az eszközös aritmológiai terápiában

Programming and troubleshooting in pacemaker and ICD therapy



**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–09:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**  
A Magyar Kardiológusok Társasága szervezésében

**Lozsádi Norbert Ifjúsági-Díj és**  
**Cardiologia Hungarica legjobb közleményei**

**Üléselelnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

*Varga Albert*

1. *Fülöp Gábor Áron*  
**Lozsádi Norbert Ifjúsági Díj 2021: Omecamtiv mecarbil: barát és ellenség – hatások a pozitív inotrópián túl**

Lozsádi Norbert Youth Prize Award: Omecamtiv Mecarbil: friend and foe – effects beyond positive inotropy

2. *Csányi Beáta*  
**Legjobb Esetismertetés 2020**  
**Kettős titin és desmoplakin génmutáció igazolása peripartum cardiomyopathiában: a szívtranszplantáción Szegeden átesett beteg genetikai analízise**

Best Case Presentation 2020

Identification of a titin and desmoplakin double gene mutation in peripartum cardiomyopathy: genetic analysis of the first patient with heart transplantation performed in Szeged

3. *Voith László*  
**Legjobb Eredeti Közlemény 2020**  
**Koszorúér-angioplasztika súlyos miokardiális infarktuszban a légzés és a keringés eszközös támogatásával**

Best Original Publication 2020

Coronary angioplasty in serious myocardial infarction with device supported respiration and circulation

09:15–09:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**11:10–13:05**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**

A Magyar Kardiológusok Társasága szervezésében

Joint Session of the European Society of Cardiology and the Hungarian  
Society of Cardiology (in English)

**Üléseelnökök:**

*Stephan Achenbach*

*Jeroen Bax*

*Csanádi Zoltán*

*Merkely Béla*

1. *Stephan Achenbach*  
**Key Messages of the 2021 ESC/EACTS Valvular Heart Disease Guidelines**
2. *Franz Weidinger*  
**CVD Prevention Guidelines: Key Messages for Clinical Practice**
3. *Jeroen Bax*  
**Imaging Tricuspid Regurgitation**
4. *Barbara Casadei*  
**What's New in Atrial Fibrillation**

13:05–13:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**16:30–18:00**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Elektrokardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

### **Gyakorlati EKG – tippek és trükkök a mindennapokhoz**

ECG tips and tricks for everyday practice

Interaktív, szavazógépes EKG kvíz

ECG quiz

#### **Üléselnökök:**

*Tomcsányi János*

*Simon András*

1. *Tomcsányi János*  
**Wellens jel, vendégek a Wellens hotelből**  
Wellens-sign, guests of the hotel Wellens
2. *Zámolyi Károly*  
**A fragmentált QRS és klinikai jelentősége**  
Fragmented QRS. Relevance in clinical practice
3. *Simon András*  
**EKG kvíz**  
ECG quiz
4. *Clemens Marcell*  
**EKG kvíz**  
ECG quiz

18:00–18:10 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**18:10–19:10**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**Közyűlés**  
General Assembly

**2021. október 14. csütörtök**  
**14:15–15:15**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

## **Szívélegtelenység I.** Heart Failure I

### **Üléseelnökök:**

*Sepp Róbert*

*Balogh Orsolya*

*Halmosi Róbert*

14:15–14:30 *Takács Hedvig<sup>1</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Peskó Gergely<sup>3</sup>, Rác Gergely<sup>4</sup>, Révész Katalin<sup>5</sup>, Tóth Attila<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Gavallér Henriette<sup>4</sup>, Bessenyei Zsuzsanna<sup>8</sup>, Czibor Sándor<sup>9</sup>, Prohászka Zoltán<sup>3</sup>, Arányi Zsuzsanna<sup>10</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

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

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

<sup>8</sup>Szegedi Tudományegyetem, Nukleáris Medicina Intézet, Szeged

<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képző Klinika, Budapest

<sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Neurológiai Klinika, Budapest

### **Örökletes transthyretin amiloidosisban szenvedő magyar betegek kardiális manifesztációjának képző jellemzői**

Imaging characteristics of cardiac manifestation in Hungarian patients with inherited transthyretin amyloidosis

14:30–14:45 *Peskó Gergely<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>3</sup>, Muk Balázs<sup>3</sup>, Molnár Mária Judit<sup>4</sup>, Prohászka Zoltán<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>5</sup>, Csányi Beáta<sup>5</sup>, Arányi Zsuzsanna<sup>6</sup>, Sepp Róbert<sup>2</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>7</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Genomikai Medicina és Ritka Betegségek Intézete, Budapest

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged



<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Neurológiai Klinika, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Variáns transtiretin amiloidózis (ATTRv) magyarországi előfordulása**

Variant transthyretin amyloidosis (ATTRv) in Hungary

14:45–15:00 *Bánfi-Bacsárdi Fanni, Szögi Emese, Pál Tamás, Majoros Zsuzsanna,*

*Kiss Róbert Gábor*

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

**A myocarditis korai klinikai diagnosztikája. Hogyan állítható fel a mielőbbi helyes diagnózis a napi gyakorlatban?**

Early clinical diagnosis of myocarditis. What are the red flags of the proper diagnosis in daily clinical practice?

15:00–15:15 *Santhosh Irishikesh<sup>1</sup>, DeZeery Daniel<sup>1</sup>, Czuriga Dániel<sup>2</sup>, Árokszallási Anita<sup>3</sup>*

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

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

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

**A kolorektális daganatok kezelésében alkalmazott capecitabin okozta kardiotoxicitás folyamatos EKG-val történő vizsgálata**

Examining the cardiotoxicity of capecitabine treatment in colorectal malignancies by continuous ECG monitoring

15:15–15:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**15:30–16:30**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

## **Szívélegteléség II.** Heart Failure II

### **Üléelnökök:**

*Habon Tamás*

*Barta Judit*

*Sax Balázs*

15:30–15:45 *Vereckei András, Katona Gábor*

Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

### **Új, egyszerű electrocardiographiás módszer kifejlesztése a legkésőbb aktiválódó bal kamrai terület közelítő meghatározására**

The development of a new, simple electrocardiographic method for the estimation of the latest activated left ventricular site

15:45–16:00 *Kapus Gábor<sup>1</sup>, Kőszegi Andrea<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>, Benke Kálmán<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Sax Balázs<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</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, Kardiológia, Budapest

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

### **Less Invasive Surgery – új műtéti technika a műszív-beültetésben**

Less Invasive Surgery – novel surgical technique in left ventricular assist device implantation

16:00–16:15 *Sándorfi Gábor, Jenei Csaba, Nagy László*

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika,

Kardiológiai Intézet, Debrecen

### **Jelentős kamrai aszinkronia csökkenés jobb Tawara-szár blokkos beteg esetén His ingerlést követően**

Significant reduction in ventricular asynchrony after His pacing in patient with right bundle branch block

16:15–16:30 *Tóth Anna Zsófia, Nagy László, Jenei Csaba, Csanádi Zoltán*

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika,

Kardiológiai Intézet, Debrecen

### **Jobb kamra longitudinális funkciójának a jelentősége a cardiális reszinkronizációs terápiára nonresponder betegek esetében**

The significance of the right ventricular function in CRT nonresponder patients

16:30–16:45 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**16:45–17:45**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

## **Az aritmia-abláció sikerességét meghatározó régi és új faktorok** Old and novel predictors of successful catheter ablation of cardiac arrhythmias

### **Üléseelnökök:**

*Csanádi Zoltán*  
*Gellér László*

1. *Salló Zoltán*  
**Lokális impedancia szerepe a lézió predikcióban pulmonális véna izoláció során**  
Predictive value of local impedance in lesion creation in pulmonary vein isolation
2. *Gellér László*  
**Szív MRI kép integráció a VT abláció optimalizálására**  
Cardiac MRI image integration in VT ablation
3. *Kardos Attila*  
**Magas energiájú radiofrekvenciás PVI-val szerzett hosszú távú tapasztalatok**  
Long-term experiences with high energy- short duration ablation in PVI
4. *Csanádi Zoltán*  
**Cryobalonnal végzett pitvarfibrilláció abláció technikai újdonságai**  
Novel technologies in cryoballoon ablation of atrial fibrillation
5. *Szegedi Nándor*  
**Very high power-short duration pulmonális véna izoláció kezdeti eredményei**  
Early experiences with very high power- short duration atrial fibrillation ablation





**2021. október 14. csütörtök**  
**10:15–11:45**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző Munkacsoportja szervezésében

### **Szív CT: Az alapoktól a mesterséges intelligenciáig** Cardiac CT: From basics to artificial intelligence

#### **Üléelnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

*Maurovich Horvat Pál*

1. *Bartykowszki Andrea*  
**Coronaria CT végzése, kiértékelése, riportolása**  
Interpretation and reporting of coronary CT findings
2. *Kolozsvári Rudolf*  
**CT angiográfia indikációi, "appropriate use" kritériumok**  
Indications of cardiac CT, appropriate use criteria
3. *Vértesaljai Márton*  
**Strukturális intervenció tervezése CT angiográfia segítségével**  
Structural intervention planning using CT angiography
4. *Vattay Borbála*  
**A perfúziós CT protokoll és klinikai jelentősége. Késői halmozás a CT-ben**  
Perfusion CT protocol and its clinical value in ischemic heart disease.  
Delayed enhancement CT imaging.
5. *Boussoussou Melinda*  
**A coronaria atherosclerosis kvalitatív és kvantitatív kiértékelése CT segítségével**  
Qualitative and quantitative plaque metrics
6. *Thury Attila*  
**Mesterséges intelligencia szerepe a szív képalkotásában**  
Artificial intelligence in cardiac imaging

11:45–12:00 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**12:00–13:30**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képzőképző  
Munkacsoportja szervezésében

### **Sportkardiológia: MR-képzőképzés és klinikopatológiai összefüggések**

Sports cardiology: MR-imaging and clinicopathological correlations

#### **Üléselelnökök:**

*Simor Tamás*

*Vágó Hajnalka*

1. *Vágó Hajnalka*

#### **Sportadaptáció: képzőképzés és klinikum**

Sports adaptation: imaging and clinics

2. *Bödör Csaba*

#### **Új-generációs szekvenálás alapú kardiogenetikai vizsgálatok**

New-generation sequencing based cardiogenetic tests

3. *Simor Tamás*

#### **Kóros bal kamra hypertrophia**

Pathological left ventricular hypertrophy

4. *Tóth Levente*

#### **Noncompactatio**

Noncompaction

5. *Nagy Beáta*

#### **Hirtelen szívhalál patológiai vizsgálata**

Pathological examinations of sudden cardiac death

6. *Tóth Attila*

#### **Kongenitális vitiummal élő sportolók MR képzőképzése**

MR imaging of athletes with congenital heart disease

13:30–13:45 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**13:45–15:15**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris  
Képpalkotó és Szívelégtelenség és Szívizombetegségek  
Munkacsoportjainak szervezésében

## Innovatív echokardiográfiai technikák a szívelégtelenség gondozásában

Evolving echocardiographic techniques in patients with heart failure

### Üléselelnökök:

*Apor Astrid*

*Faludi Réka*

*Habon Tamás*

- Faludi Réka*  
**Deformációs képpalkotás szerepe a szívelégtelenség fenotipizálásában**  
Role of deformation imaging in heart failure phenotyping
- Kovács Attila*  
**A „Myocardial work” echokardiográfiai vizsgálata**  
Assessment of myocardial work by echocardiography
- Ágoston Gergely*  
**Terhelésre adott hemodinamikai válasz vizsgálata és jelentősége szívelégtelenségben**  
Assessment of exercise response in patients with heart failure
- Nagy Anikó Ilona*  
**A pitvari strain jelentősége szívelégtelenségben**  
Relevance of atrial strain in patients with heart failure
- Pozsonyi Zoltán*  
**Transthyretin amyloidosis – a szívelégtelenség okának egyre gyakrabban diagnosztizált formája**  
Transthyretin amyloidosis – an increasingly recognized cause of heart failure
- Tokodi Márton*  
**A mesterséges intelligencia jelentősége a diasztolés funkció megítélésében**  
The role of machine learning in the assessment of diastolic function

15:15–15:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–10:15**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## **Experimentális kardiológia I. – Elektrofiziológia, Aritmia** Experimental Cardiology I – Electrophysiology, Arrhythmia

### **Üléselelnökök:**

*Baczkó István*

*Horváth Balázs*

08:30–08:45 *Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Baranyai Dóra<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Szabó László<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Gönczi Mónika<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>*

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

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

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

### **A TRPM4 ioncsatorna és új gátlószerének vizsgálata kutya bal kamrai szívizomsejteken**

Investigation of TRPM4 ion channel and its new inhibitor on canine left ventricular myocardial cells

08:45–09:00 *Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>2</sup>, Magyar János<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>DE, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék

<sup>3</sup>DE, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Sportélettani Tanszék, Debrecen

### **A késői nátriumáram kalcium függése kutya kamrai szívizomsejtekben akciós potenciál feszültség clamp módszerrel**

Calcium-dependence of the late sodium current in canine ventricular myocytes under action potential voltage clamp conditions

09:00–09:15 *Tóth Noémi<sup>1</sup>, Kohajda Zsófia<sup>2</sup>, Szlovák Jozefina<sup>1</sup>, Bitay Gergő<sup>1</sup>, Veress Roland<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Papp Gyula<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>ELKH-SZTE Keringésfarmakológiai Kutatócsoport, Szeged

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

### **Aritmógén kamrai alternánsok celluláris mechanizmusának vizsgálata szívizomban**

The role of membrane potential and restitution in the mechanism of cardiac alternans

09:15–09:30 *Árpádfy-Lovas Tamás<sup>1</sup>, Naveed Muhammad<sup>1</sup>, Aiman Saleh A. Mohammed<sup>1</sup>, Baláti Beáta<sup>1</sup>, Bitay Miklós<sup>2</sup>, Jost Norbert László<sup>1</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>*

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

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

**Ioncsatorna-gátló vegyületek humán, kutya, nyúl, tengerimalac és patkány kamrai akciós potenciálra gyakorolt hatásainak összehasonlítása**

Comparison of effects of ion channel blocking substances on human, dog, rabbit, and guinea-pig cardiac ventricular preparations

09:30–09:45 Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Naveed Muhammad<sup>2</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Prorok János<sup>2</sup>, Árpádfy-Lovas Tamás<sup>2</sup>, Varga Richárd Sándor<sup>2</sup>, Fujii Erika<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>2</sup>, Kistamás Kornél<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>, Almássy János<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>2</sup>, Magyar János<sup>4</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Varró András<sup>2</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Virág László<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

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

<sup>4</sup>DE, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Sportélettani Tanszék, Debrecen

**A GS967 Mexiletin-szerű elektrofiziológiai hatásainak vizsgálata kutya kamrai szívműködésén**

Mexiletine-like cellular electrophysiological effects of GS967 in canine ventricular myocardium

09:45–10:00 Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Török Zsolt<sup>1</sup>, Sándor Gréta Boglárka<sup>1</sup>, Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Magyar János<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

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

**Szerepet játszik-e az L típusú kalciumáram a káliumáramok profiljának szabályozásában kutya kamrai akciós potenciál alatt?**

Does the L-type Calcium current play an important role in the regulation of potassium current during ventricular action potential?

10:00–10:15 Naveed Muhammad<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>1</sup>, Prorok János<sup>1</sup>, Pászti Bence<sup>1</sup>, Csupor Dezső<sup>2</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognóziai Intézet, Szeged

**A cannabidiol elektrofiziológiai hatásainak feltérképezése kutya és nyúl akciós potenciálok és transzmembrán ionáramok vizsgálatával**

The electrophysiological effects of cannabidiol on action potential and transmembrane ionic currents in dog and rabbit cardiac preparations

10:15–10:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**10:30–12:00**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## **Experimentális kardiológia II. – Ifjúsági Díj verseny szekció** Experimental Cardiology II – Young Investigator Award Session

### **Üléselelnökök:**

Szokodi István  
Papp Zoltán  
Szénási Gábor

10:30–10:45 *Kellermayer Dalma<sup>1</sup>, Tordai Hedvig<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>3</sup>, Szilveszter Bálint<sup>4</sup>, Bödör Csaba<sup>5</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Kellermayer Miklós<sup>6</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képpalkotó Kutatócsoport, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

### **A truncated titin integrálódik a szarkomerbe dilatív kardiomiopátiában érintett humán szívizommintákban**

Truncated titin is incorporated into the sarcomere in human cardiac samples with dilated cardiomyopathy

10:45–11:00 *Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Zsáry Eszter<sup>1</sup>, Horváth Eszter Mária<sup>3</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, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Szívsebészeti Részleg, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Élettani Intézet, Budapest

### **A bal kamrai SGLT1 protein expresszió megnövekszik szívelégtelen patkánymodellekben**

Left ventricular SGLT1 protein expression is upregulated in rat models of heart failure

11:00–11:15 *Oláh Attila, Tokodi Márton, Fábíán Alexandra, Lakatos Bálint, Hizoh István, Ruppert Mihály, Sayour Alex Ali, Barta Bálint András, Ladányi Zsuzsanna, Merkely Béla, Kovács Attila, Radovits Tamás*

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

### **A sportszív funkcionális jellemzésének új paramétere: a miokardiális munka index**

Novel insights into the left ventricular systolic function of athlete's heart: myocardial work index

- 11:15–11:30 *Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>1</sup>, Tóth Noémi<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>3</sup>, Farkas András<sup>4</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>, Farkas Attila<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged
- Tartós állóképességi tréning aritmia érzékenységet fokozó hatása kutya sportszív modellben**  
Long-term endurance training increased the sensitivity to arrhythmia in a dog athlete's heart model

- 11:30–11:45 *Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Makkos András<sup>3</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Pálóczi Krisztina<sup>4</sup>, Görbe Anikó<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</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, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Genetika, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest
- A mikroRNS-ek szerepe a fokozott nyomás- és a fokozott volumenterhelés által indukált szívelégtelenségben**  
Pressure overload and volume overload-induced chronic heart failure are associated with unique myocardial microRNA expression patterns

- 11:45–12:00 *Topal Leila<sup>1</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Tóth Noémi<sup>1</sup>, Tóth Noémi<sup>2</sup>, Prorok János<sup>1</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Varró András<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged
- A tartós állóképességi tréning celluláris elektrofiziológiai hatásainak vizsgálata kis és nagy állat sportszív-modellen**  
Investigation of the cellular electrophysiological effects of long-term endurance training in small- and in large animal sports heart model

- 12:00–12:10 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**16:15–17:30****Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## Versenysport a COVID-19-pandémia idején

### Competitive Sport during the COVID-19 Pandemic

#### Üléseknökök:

Vágó Hajnalka

Merkely Béla

- 16:15–16:30 Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>2</sup>, Györe István Attila<sup>3</sup>, Sydó Tibor<sup>4</sup>, Petrov Árpád<sup>5</sup>, Kováts Tímea<sup>6</sup>, Konyári Adrienn<sup>7</sup>, Mocsári Szabolcs<sup>8</sup>, Babis Brigitta<sup>8</sup>, Kulcsár Flóra<sup>6</sup>, Lakatos Bálint<sup>8</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>, Staub Levente<sup>9</sup>, Dohy Zsófia<sup>10</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>8</sup>, Molnár Béla<sup>11</sup>, Seres Éva<sup>12</sup>, Müller Veronika<sup>12</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest
- <sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest
- <sup>3</sup>Testnevelési Egyetem, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest
- <sup>4</sup>Veszprémi Szív- és Egészség Centrum, Veszprém
- <sup>5</sup>Győri Úszó SE, Győr
- <sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest
- <sup>7</sup>Magyar Úszó Szövetség, Budapest
- <sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest
- <sup>9</sup>Argus Cognitive, Budapest
- <sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képzőközpont, Diagnosztikai Részleg, Budapest
- <sup>11</sup>Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest
- <sup>12</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Pulmonológiai Klinika, Budapest

#### **A COVID-19 hatásai a Magyar Úszó válogatott Olimpiai felkészülésére**

The effect of COVID-19 on the Olympic preparation of National Swim Team Hungary

- 16:30–16:45 Kiss Orsolya<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>3</sup>, König Albert<sup>2</sup>, Zámodics Márk<sup>2</sup>, Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>2</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Kiss Anna Réka<sup>4</sup>, Horváth Márton<sup>4</sup>, Rákóczi Réka<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Dohy Zsófia<sup>5</sup>, Molnár Andrea Ágnes<sup>6</sup>, Lakatos Bálint<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Sportkardiológia, Budapest
- <sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest
- <sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest
- <sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Cardiovascularis képzőközpont, Budapest
- <sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képzőközpont, Diagnosztikai Részleg, Budapest
- <sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Neurokardiológiai Munkacsoport, Budapest



**Visszatérés a sportba SARS-CoV-2 fertőzést követően: élsportolók spiroergometriás vizsgálata**

Cardiopulmonary examinations of athletes returning to high-intensity sport activity following SARS-CoV-2 infection

16:45–17:00 *Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Éles Zita<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Sydó Nóra<sup>3</sup>, Csulak Emese<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Kiss Anna Réka<sup>5</sup>, Gregor Zsófia<sup>5</sup>, Szűcs Andrea<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Kovács Attila<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, Sportkardiológia, Budapest

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Sportkardiológia, Budapest

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

**Perikardiális konstriktió-szerű echokardiográfiai jelek enyhe SARS-CoV-2 fertőzésen átesett sportolóknál: a COVID-19 szorító ökle?**

Frequent constriction-like echocardiographic findings in elite athletes following mild SARS-CoV-2: in the grasp of COVID-19?

17:00–17:15 *Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>3</sup>, Juhász Vencel<sup>2</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Sydó Nóra<sup>4</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Hirschberg Kristóf<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*

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

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

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

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

**COVID-19 okozta kardiális érintettség gyakoriságának vizsgálata élsportolók körében szív mágneses rezonanciás vizsgálattal**

The frequency of COVID-19-induced cardiac involvement in elite athletes using cardiac magnetic resonance imaging



- 17:15–17:30 *Csulak Emese<sup>1</sup>, Sydó Nóra<sup>2</sup>, Horváth Laura<sup>3</sup>, Györe István Attila<sup>4</sup>, Sydó Tibor<sup>5</sup>, Petrov Árpád<sup>6</sup>, Mocsári Szabolcs<sup>7</sup>, Babis Brigitta<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>7</sup>, Staub Levente<sup>8</sup>, Dohy Zsófia<sup>9</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>7</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>*
- <sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, III. sz. Belgyógyászati Klinika, Hematológia, Budapest  
<sup>4</sup>Testnevelési Egyetem, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest  
<sup>5</sup>Veszprémi Szív-és Egészség Centrum, Veszprém  
<sup>6</sup>Győri Úszó SE, Győr  
<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>8</sup>Argus Cognitive, Budapest  
<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző és Diagnosztikai Részleg, Budapest

**A vasháztartás és a D-vitamin anyagcsere összefüggései a sportteljesítménnyel**

The iron and vitamin D metabolism correlation with athletic performance

**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–10:00**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

## Interaktív esetbemutatók

### Interactive Case Presentations

#### Üléselelnökök:

Becker Dávid  
Borbély Attila

- 08:30–08:38 *Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Légrády Péter<sup>2</sup>, Domsik Péter<sup>3</sup>, Thury Attila<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Ábrahám György<sup>2</sup>, Alács Endre<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
<sup>2</sup>SZTE, Belgyógyászati Klinika, Nephrologia-Hypertonia Centrum, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged  
<sup>4</sup>SZTE, Szeged, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged  
**Acute cholecystitis a renális denerváció egy ritka szövödménye?**  
Acute cholecystitis a rare complication of renal denervation?
- 08:38–08:46 *Franka János<sup>1</sup>, Mihály Emese<sup>2</sup>, Fontanini Daniele Mariastefano<sup>3</sup>, Czibalmos Csilla<sup>4</sup>, Koppányi Ádám<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>4</sup>, Ludwig Endre<sup>6</sup>, Soltész Ádám<sup>7</sup>, Fazekas Levente<sup>5</sup>, Becker Dávid<sup>4</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>8</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Endoszkópos labor, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>5</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest  
<sup>6</sup>Egyesített Szt. István és Szt. László Kórház-Rendelőintézet, Budapest  
<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest  
<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Purulens pericarditis–immunszuppresszió ritka szövödménye Crohn-betegség kezelése során**  
Purulent pericarditis–rare complication of immunosuppression in Crohn's disease
- 08:46–08:54 *Hegy Erika Zsuzsanna<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia, Budapest  
**Periprocedurális intramiokardiális hematoma és pitvarfibrilláció okozta terápiás dilemma**  
Periprocedural intramyocardial hematoma and atrial fibrillation causing therapeutic challenge

- 08:54–09:02 *Jambrik Zoltán, Thury Attila, Ungi Imre, Ruzsa Zoltán*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
**Neointimális plakk disszekció: IVUS esettanulmány irodalmi áttekintéssel**  
Neointimal plaque dissection: an IVUS case presentation with literature review
- 09:02–09:10 *Kákonyi Kornél Manó, Ruzsa Zoltán, Ungi Imre*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged  
**Komplex koronária intervenció során kialakult bal közös törzs stent trombózis esete**  
Case of left main stent thrombosis in complex coronary intervention
- 09:10–09:18 *Perge Péter<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Kószegi Andrea<sup>2</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<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, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
**CABG műtét után korai posztoperatív szakban végzett kamrai tachycardia abláció pre- és posztablációs MR alapú heg azonosítás használatával**  
Ventricular tachycardia ablation in the early postoperative period after CABG surgery using pre- and postablation cardiac MRI based scar verification
- 09:18–09:26 *Parázs Nóra<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Assabiny Alexandra<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Teszák Tímea<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Szücs Nikolette<sup>2</sup>, Sax Balázs<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, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest  
**Egy ritka etiológiai tényező esete a szívtranszplantációt követően kialakult késői jobbszívfél-elégtelenség hátterében**  
A case of a rare etiology of a right heart failure many years after heart transplantation
- 09:26–09:34 *Sándor Barbara<sup>1</sup>, Török Zsófia<sup>2</sup>, Fekete Krisztina<sup>3</sup>, Rábai Miklós<sup>3</sup>, Gyenesei Attila<sup>4</sup>, Pongrácz Judit Erszébet<sup>5</sup>, Tóth Levente<sup>6</sup>, Sárosi Veronika<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>3</sup>, Habon Tamás<sup>3</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, Pulmonológiai Tanszék, Pécs  
<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs  
<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szentágothai János Kutatóközpont, Pécs  
<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Gyógyszerészi Biotechnológia Intézet, Pécs  
<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Radiológiai Klinika



**Peripartum szívelégtelenség és lymphangioliomyomatosis –  
kapcsolat vagy koincidencia?**

Peripartum heart failure and lymphangioliomyomatosis – connection or coincidence

09:34–09:42 Szabó Márta, Muk Balázs, Leé Sarolta, Marczell István, Hajtman László,  
Kiss Róbert Gábor, Nyolczas Noémi

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

**Rögös út két graviditás között**

Rugged way between two gravidities

09:42–09:50 Rábai Miklós<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Gódi Szilárd<sup>3</sup>, Farkas Orsolya<sup>4</sup>, Papp András<sup>5</sup>,  
Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Habon Tamás<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 Prevenció és Rehabilitációs Tanszék, Pécs

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

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Orvosi Képző Intézet, Pécs

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Sebészeti Klinika, Pécs

**Kardiogén shock, amikor nem a szív beteg – esetbemutató**

Cardiogenic shock, when not the heart is sick – a case report

09:50–09:58 Skoda Réka<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>, Soltész Ádám<sup>3</sup>, Nagy György<sup>4</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>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

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

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

**ICD implantáció: cost-benefit**

ICD implantation: cost-benefit

10:00–10:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**10:15–11:15**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Onko-kardiológiai Munkacsoport Egyesület szervezésében

### **Onko-kardiológiai kaleidoszkóp** Kaleidoscope of Oncocardiology

#### **Üléseelnökök:**

*Kocsis Judit*

*Pozsonyi Zoltán*

1. *Torday László*

#### **Aszpirin, antikoaguláció és a gasztrointesztinális daganatok**

Aspirin, Anticoagulation and Gastrointestinal Tumors

2. *Sepp Róbert*

#### **Szívelégtelenség mellett felfedezett daganat**

Cancer Diagnosis in Patients with Heart Failure

3. *Rubovszky Gábor*

#### **Amit a kardiológus nem lát: a karditoxikus gyógyszerek daganatellenes hatásai**

Unnoted by Cardiologists: The Anti-Cancer Effects of Cardiotoxic Drugs

4. *Nagy András Csaba*

#### **Onko-kardiológia és COVID-19**

Oncocardiology and COVID-19

11:15–11:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**12:45–14:15**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség  
és Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

## **Az ESC új, 2021-es ajánlása a szívelégtelenség diagnózisáról és kezeléséről: mi változott?**

The new 2021 ESC guideline on the diagnosis and treatment  
of heart failure: what has changed?

### **Üléseelnökök:**

*Sepp Róbert*

*Papp Zoltán*

1. *Nyolczas Noémi*  
**Változások a HFrEF gyógyszeres terápiajában I.**  
Changes in the drug treatment of HFrEF I
2. *Sepp Róbert*  
**Változások a HFrEF gyógyszeres terápiajában II.**  
Changes in the drug treatment of HFrEF II
3. *Habon Tamás*  
**HFmrEF**  
HFmrEF
4. *Borbély Attila*  
**HFpEF**  
HFpEF
5. *Sax Balázs*  
**Előrehaladott szívelégtelenség**  
Advanced heart failure
6. *Piróth Zsolt*  
**Akut szívelégtelenség**  
Acute heart failure

14:15–14:30 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**14:30–15:45**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

## Strukturális intervenciók Structural Interventions

### Üléselelnökök:

Merkely Béla  
Andréka Péter  
Kerecsen Gábor

14:30–14:45 Zádori Anita<sup>1</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Czunyi Edina<sup>1</sup>, Temesvári András<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

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

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

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

### **Perkután bal pitvari fülcsezáras – 10 év tapasztalatai**

Percutaneous left atrial appendage closure – 10 years' single centre experience

14:45–15:00 Magyar Balázs, Kittka Bálint, Simon Mihály, Schöfeld Kristóf, Szapáry László Botond, Horváth Iván

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

### **Hogyan indítsunk el egy sikeres TAVI programot: eredmények az első 100 beteg implantációját követően**

How to start a successful TAVI-program: a single-center experience after the first 100 inoperable or high risk patients with severe aortic stenosis.

15:00–15:15 Szűcsborus Tamás, Alex Achim, Sasi Viktor, Ruzsa Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **Distális artéria radiális használata másodlagos kapuként Transzkatéteres aorta billentyű implantáció (TAVI) során: A minimalista megközelítés**

Distal Radial Secondary Access for Transcatheter Aortic Valve Implantation: The Minimalistic Approach

15:15–15:30 Straub Éva<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Apor Astrid<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 Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

### **Hol vannak határaink? – avagy perifériás ECMO-tól MitraClip beültetésig**

Where are our boundaries? – From peripheral ECMO to MitraClip implantation





15:30–15:45 *Dékány Gábor<sup>1</sup>, Mandzák Adrienn<sup>2</sup>, Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>,  
Keresztes Katalin<sup>1</sup>, Bartos Péter Vince<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>*

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

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

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

**A diabetes mellitus hatása a transzkatéteres aorta billentyű implantáció  
rövid és hosszútávú eredményességére**

The Effect of Diabetes Mellitus on the Outcome of the Patients After Transcatheter  
Aortic Valve Implantation

15:45–16:00 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**16:00–17:30**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség  
és Szívizombetegségek és Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportjainak szervezésében

## Új klinikai ajánlások a cardiomyopathiák és szívelégtelenség területén

New guidelines in the area of cardiomyopathies and heart failure

#### Üléseelnökök:

Sepp Róbert  
Zima Endre

1. *Clemens Marcell*  
**Új Heart Rhythm Society konszenzus ajánlás aritmogén cardiomyopathiában**  
New Heart Rhythm Society consensus statement in arrhythmogenic cardiomyopathy
2. *Sepp Róbert*  
**A 2020-as ACC/AHA hypertrophiás cardiomyopathia ajánlás: genetika, terápia**  
The 2020 ACC/AHA guideline in hypertrophic cardiomyopathy: genetics, therapy
3. *Sághy László*  
**A 2020-as ACC/AHA hypertrophiás cardiomyopathia ajánlás: hirtelen szívhalál rizikóbecslés**  
The 2020 ACC/AHA guideline in hypertrophic cardiomyopathy: risk stratification for sudden cardiac death
4. *Takács Hedvig*  
**A szív amyloidózis diagnosztikája és terápiája: ESC position statement**  
Diagnosis and treatment of cardiac amyloidosis: a position statement of the ESC
5. *Muk Balázs*  
**'Patients profiling' szívelégtelenségben: HFA konszenzus dokumentum**  
'Patients profiling' in heart failure: HFA consensus statement



**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–09:30**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Gyógyszerterápiás  
és Biomarker Munkacsoportja szervezésében

## **Pax cordis: Kardiovaszkuláris védelem COVID-19-járvány alatt**

Pax cordis: Cardiovascular protection during COVID-19 epidemic

### **Üléselelnökök:**

*Tóth Kálmán*

*Herczeg Béla*

**1. Rókus László**

**COVID-19 Terápiás útmutató (kardiológiai vonatkozások, tapasztalatok)**

COVID-19 Treatment Guidelines (cardiac aspects, experiences)

**2. Nagy Viktor**

**Tények és tévhitek a renin-angiotenzin-rendszer gátlásáról COVID-19-járvány alatt**

Facts and Fictions about the inhibition of the renin-angiotensin-system during  
COVID-19 pandemic

**3. Simon Attila**

**Kardiológiai gondozás és rehabilitáció COVID-19 fertőzés után**

Cardiovascular care and rehabilitation of the Post-COVID-19 infection

09:30–10:00 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**10:00–11:45**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## **Koronária Intervenciók I.** Coronary Interventions I

### **Üléselelnökök:**

*Édes István Ferenc*

*Barta Judit*

*Piróth Zsolt*

*Ruzsa Zoltán*

10:00–10:15 *Hajóssy Miklós István*

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Interventionalis Kardiológia, Pécs

### **Rotabláció, rövid és hosszú távú eredmények PTE KK. Szívgyógyászati Klinika tapasztalatai alapján**

Rotablation, Immediate and Long-Term Results from the Cardiology Clinic of the PTE

10:15–10:30 *Szabó Gábor Tamás<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>2</sup>, Tar Balázs<sup>2</sup>, Ágoston András<sup>2</sup>, Dorj Azzaya<sup>1</sup>,  
Jenei Csaba<sup>1</sup>, Csippa Benjamin<sup>3</sup>, Czuriga Dániel<sup>1</sup>, Kolozsvári Rudolf<sup>1</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>2</sup>*

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

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórháza, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

<sup>3</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék, Budapest

### **Az áramlási szeparációs index, mint prognosztikai faktor**

The flow separation index as a vessel specific prognostic factor

10:30–10:45 *Sasi Viktor<sup>1</sup>, Szántó Gyula<sup>1</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>,  
Varga Albert<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

### **Elsődleges tapasztalatok a koronária bifurkációk frakcionális flow (FFR) vezérelte kezelése kapcsán, az oldalágban a főág stentelés, kezelés közben parkolított FFR drót által biztosított eredmények alapján kezelt oldalág lézió**

Initial experiences with coronary bifurcation treatment guided by fractional flow reserve measurement, for side branch using the jailed pressurewire technique.

10:45–11:00 *Üveges Áron<sup>1</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>, Papp Zoltán<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>3</sup>,  
Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

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

**A hidrosztatikai nyomás ér- és lézió szintű hatása a koszorúérben történő nyugalmi pull-back nyomásmérés során**

Effect of the hydrostatic pressure at vessel- and lesion level during pull-back pressure measurements in coronary arteries

11:00–11:15 *Tar Balázs<sup>1</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>2</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>, Jenei Csaba<sup>2</sup>, Kolozsvári Rudolf<sup>2</sup>, Szűk Tibor István<sup>2</sup>, Komócsi András<sup>3</sup>, Czuriga Dániel<sup>2</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

**A nyomás és 3D adatokból számított koszorúár áramlási tartalék (CFR) validációja intrakoronáriás Doppler mérésekkel – A hidrosztatikai nyomáskorrekció jelentősége**

Validation of pressure- and 3D-derived coronary flow reserve by intracoronary Doppler measurements Impact of the hydrostatic pressure correction

11:15–11:30 *Baranyai Tamás, Kis László, Gábor Norbert, Jablonkai Balázs, Nagybaczoni Béla, Andrassy Péter*

Bajcsy-Zsilinszky Kórház és Rendelőintézet, Kardiológia, Budapest

**A rotablatio alkalmazásának fejlődése egy szívsebészeti háttérrel nem rendelkező centrumban**

Advancement in rotablation in a cardiovascular center without cardiac surgery background

11:30–11:45 *Hizoh István<sup>1</sup>, Szabó Dominika<sup>1</sup>, Király Ádám<sup>2</sup>, Bánhegyi Gyöngyvér<sup>3</sup>, Szabó András<sup>4</sup>, Major László<sup>2</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>5</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Független kutató, Budapest

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

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

**Elsődleges PCI-vel kezelt betegek összességű adatainak interorganizációs összehasonlítása az ALPHA és a GRACE modell használatával**

Inter-organizational comparisons of all-cause mortality data in patients treated with primary PCI using the ALPHA and GRACE models

11:45–12:00 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**12:00–13:00**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Thrombosis Munkacsoportja  
szervezésében

### **Antithrombotikus kezelés aktuális dilemmái**

Dilemmas in antithrombotic therapy

#### **Üléselnökök:**

*Aradi Dániel*

*Kancz Sándor*

1. *Nagy Gergely György*  
**Venás thrombembolia utáni anticoaguláns kezelés: változott valami a COVID-érában?**  
Anticoagulation in patients after a venous thromboembolic events in the COVID-era: what's new?
2. *Aradi Dániel*  
**Thrombocitaaggregáció-gátló kezelés de-eszkalációja PCI után: az új standard?**  
De-escalation in antiplatelet therapy after PCI: the new standard?
3. *Komócsi András*  
**Tegyük tisztába: kell-e P2Y<sub>12</sub>-gátló előkezelés NSTEMI esetén?**  
Make it clear: is P<sub>2</sub>Y<sub>12</sub>-inhibitor pretreatment necessary in NSTEMI?

13:00–13:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**13:15–14:45**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## **Szívsebészet és szívtranszplantáció** Cardiac Surgery and Heart Transplantation

### **Üléselelnökök:**

*Szerafin Tamás*

*Hartyánszky István Ifj.*

*Bitay Miklós*

*Szabolcs Zoltán*

13:15–13:30 *Bari Gábor, Szabó-Biczók Antal, Varga Sándor, Iglói Gábor, Kovacev Marko, Shadmanian Ali, Szűcs Szilárd, Bitay Miklós, Hegedűs Zoltán*  
Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

### **Az aortaív rekonstrukciós műtétei „branch-graft” érprotézissel: a szegedi stratégia**

Aortic arch reconstruction using branched vascular grafts: the operative strategy in Szeged

13:30–13:45 *Bitay Miklós, Shadmanian Ali, Kovacev Marko, Szűcs Szilárd, Varga Sándor, Szabó-Biczók Antal, Bari Gábor*  
Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged, Szívsebészet, Szeged

### **"Off-pump", teljes artériás revaszkularizáció kétoldali belső mellkasi érrel: 15 éves után követés**

Off-Pump Total Arterial Revascularization With Bilateral Internal Thoracic Arteries (Aortic No-Touch Technique): 15 Follow-Up

13:45–14:00 *Kőszegi Andrea<sup>1</sup>, Kapus Gábor<sup>1</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>1</sup>, Horkay Ferenc<sup>1</sup>, Hüttl Tivadar<sup>1</sup>, Fazekas Levente<sup>1</sup>, Daróczy László<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>, Merkely Béla<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 Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

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

<sup>4</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Sportkardiológia, Budapest

### **Turtle Cage módszer a konstriktív perikarditisz szívsebészeti kezelésében**

Turtle Cage method in the cardiac surgical treatment of constrictive pericarditis



14:00–14:15 *Hartyánszky István<sup>1</sup>, Varga Sándor<sup>1</sup>, Katona Márta<sup>2</sup>, Havasi Kálmán<sup>3</sup>, Halcsik Renáta<sup>3</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Bogáts Gábor<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika, Gyermekkardiológia, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

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

### **A congenitalisan korigált nagyértranszpozíció sebészi kezelése újszülöttkortól felnőttkorig**

Surgical management of congenitally corrected transposition of the great arteries from infants to adulthood.

14:15–14:30 *Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Pataki Ákos András<sup>3</sup>, Varga Tamás<sup>4</sup>, Parázs Nóra<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>2</sup>, Teszák Tímea<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Prinz Gyula<sup>5</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>2</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Sax Balázs<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, Intervenció Radiológiai Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

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

### **Szívátültetést követően kialakuló aorta ascendens mycoticus pseudoaneurysma**

Mycotic pseudoaneurysm of the ascending aorta after heart transplantation

14:30–14:45 *Heltai Krisztina, Vándor László, Merkely Béla*

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

### **Szívtranszplantációs (HTX-) listán gondozott betegek adatai a COVID-19-járvány alatt 2020–2021.**

Data of patients treated on heart transplant (HTX) waiting-list during the COVID-19 pandemic in 2020–2021.

14:45–15:00 **Szünet/Break**





**2021. október 14. csütörtök**  
**15:00–16:00**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## **Szív MR újdonságok: az egészségestől a cardiomyopathiáig** Novelties in Cardiac MRI: From Healthy Individuals to Cardiomyopathies

### **Üléseknökök:**

*Simor Tamás*

*Tóth Attila*

*Tóth Levente*

*Vágó Hajnalka*

15:00–15:15 *Hirschberg Kristóf<sup>1</sup>, Finster Marius<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<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, Sportkardiológia, Budapest

**A feature tracking és az fSENC (fast strain encoded) összehasonlítása egészséges önkénteseken. A kardiális adaptáció hatása a strain paraméterekre szabadidős sportolóknál**

Comparison of feature tracking and fSENC (fast strain encoded) in healthy volunteers. The effect of recreational sport on strain parameters

15:15–15:30 *Szűcs Andrea<sup>1</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>3</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, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Trabekula és bal kamrai funkcionális paraméterek threshold based normál érték kvantifikációja az idő és a nemek tükrében**

Sex- and age- specific normal values of left ventricular functional and myocardial mass parameters using threshold-based trabeculae quantification

- 15:30–15:45 Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Furák Ádám<sup>2</sup>, Popovics Adrián<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Dohy Zsófia<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Szűcs Andrea<sup>1</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, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**A jobb kamrai kompakt és trabekulált myocardium életkorra és nemre specifikus normál tartományának meghatározása szív MR-rel**

Age- and sex-specific reference values of right ventricular compacted and trabeculated myocardium by cardiac magnetic resonance

- 15:45–16:00 Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Nagy Andrea<sup>1</sup>, Tóth Zsombor<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<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, Képpalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

**Szív mágneses rezonancia képalkotás prognosztikai szerepe mitralis anulus disjunctióban**

Prognostic value of cardiac magnetic resonance imaging in patients with mitral annular disjunction

- 16:00–16:15 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**16:15–17:45**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## **Klinikai kérdések – Speckle tracking** Clinical Questions – Speckle Tracking

### **Üléselelnökök:**

*Nemes Attila*

*Kertész Attila Béla*

*Apor Astrid*

16:15–16:30 *Nemes Attila, Kormányos Árpád, Gyenes Nándor, Horváth Ágnes, Lengyel Csaba, Valkusz Zsuzsanna*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

### **Bal kamrai deformáció jellegzetességei kezelt hypopituitarizmusban – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból**

Left ventricular deformation in treated hypopituitarism – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

16:30–16:45 *Domsik Péter, Rácz Gergely, Kormányos Árpád, Kalapos Anita, Marton Imelda, Borbényi Zita, Nemes Attila*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

### **Mitrális és tricuspídális anulus eltérései hypereozinophiliaszindrómában – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból**

Mitral and tricuspid annular abnormalities in hypereosinophilic syndrome – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

16:45–17:00 *Kalapos Anita<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Ambrus Nóra<sup>2</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika  
<sup>2</sup>SZTE ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

### **A bal pitvari térfogatváltozások együtt járnak a mitrális anulus méretének és funkcionális jellemzőinek változásával egészséges felnőttekben – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Healthy Tanulmányból**

Left atrial volumes changes are associated with changes in mitral annular dimensions and functional properties in healthy adults – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study



17:00–17:15 Gyenes Nándor<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Vágvölgyi Anna<sup>2</sup>, Balogh László<sup>3</sup>,  
Lengyel Csaba<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK I. sz. Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és  
Szívsebészeti Intézet, Debrecen

**A bal kamra deformációjának részletes elemzése magas dinamikus sporttevékenységet végző sportolóknál–Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Sport-tanulmányból**

Detailed analysis of left ventricular deformation in athletes doing high dynamic sports – Result from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Sport Study

17:15–17:30 Rácz Gergely, Kormányos Árpád, Nemes Attila

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**A tricuspidalis anulus rendellenességei izolált bal kamrai noncompaction cardiomyopathiában – Eredmények a háromdimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból**

Tricuspid annular abnormalities in isolated left ventricular noncompaction cardiomyopathy – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

17:30–17:45 Kormányos Árpád, Vezendi Klára, Marton Imelda, Borbényi Zita, Nemes Attila

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**A bal pitvar volumetrikus és funkcionális sajátosságai hemofiliában – Eredmények a háromdimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból**

Left atrial volumetric and functional properties in hemophilia – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study



**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–09:30**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

### **Autonóm idegrendszeri modifikáció az aritmológiában** Modification of autonomic nervous system in arithmology

**Moderátor:**

*Zima Endre*

*Pap Róbert*

1. *Kardos Attila*  
**A kardiális autonóm idegrendszer fiziológiája, gyógyszeres beavatkozási módszerek**  
Physiology of the cardiac autonomic nervous system, methods of drug intervention
2. *Zima Endre*  
**Az autonóm idegrendszer „támadáspontjai”, eszközös terápiás lehetőségeink**  
Therapeutic target points of autonomic nervous system: device therapy
3. *Clemens Marcell*  
**Kardiális szimpatikus denerváció a kamrai aritmiák kezelésében**  
Cardiac sympathetic denervation for the treatment of ventricular arrhythmias
4. *Benák Attila*  
**A reflex syncope kezelése: pacemaker vs. cardioneuroablatio**  
Treatment of reflex syncope: pacemaker vs. cardioneuroablatio
5. *Pap Róbert*  
**Cardioneuroablatio a funkcionális AV-block és sinus csomó diszfunkció kezelésében**  
Cardioneuroablation in the treatment of functional AV block and sinus node dysfunction

09:30–09:45 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**09:45–10:45**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenció és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

### **eHealth a Kardiovaszkuláris Medicinában**

eHealth in Cardiovascular Medicine

#### **Üléselnökök:**

*Vértes András*

*Kósa István*

1. *Vértes András*  
**eHealth a kardiovaszkuláris prevencióban**  
eHealth in cardiovascular prevention
2. *Kupó Péter*  
**eHealth az arrhythmológiában**  
eHealth in arrhythmology
3. *Kósa István*  
**Telemedicinális lehetőségek a kardiológiában**  
Telemedicine opportunities in cardiology
4. *Horváth Lajos*  
**Az EESZT szerepe magas kardiovaszkuláris rizikójú betegek szűrésében és gondozásában**  
The role of EESZT in screening and caring for patients at high cardiovascular risk
5. *Diskusszió*  
**Discussion**

10:45–12:00 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**12:00–13:00**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenció és  
Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében  
**A Kardiovaszkuláris rehabilitáció aktualitásai**  
Actualities of cardiovascular rehabilitation

#### Üléselnökök:

*Simon Attila*  
*Szabados Eszter*

1. *Szabados Eszter*  
**A 2020-as EAPC ajánlás szekunder prevencióban**  
The 2020 EAPC recommendation on secondary prevention
2. *Toldy-Schedel Emil*  
**Kardiovaszkuláris rehabilitáció COVID-19 fertőzést követően**  
Cardiovascular rehabilitation after COVID-19 infection
3. *Simon Attila*  
**Kardiovaszkuláris rehabilitáció idős betegekben**  
Cardiovascular rehabilitation in elderly patients
4. *Késmárky Gábor*  
**Kardiovaszkuláris rehabilitáció vénás thromboembóliás kórképekben**  
Cardiovascular rehabilitation in venous thromboembolic diseases
5. *Diszkusszió*  
**Discussion**

13:00–13:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**13:15–14:45**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

## Újdonságok a pitvarfibrilláció (PF) kezelésében New trends in the treatment of atrial fibrillation (AF)

### Üléselelnökök:

Gellér László  
Sághy László  
Csanádi Zoltán

1. *Maurovich Horvat Pál*  
**Epikardiális zsírszövet és pitvarfibrilláció**  
Epicardial adipose tissue and atrial fibrillation
2. *Nagy László*  
**A rizikófaktor modifikáció szerepe a kezelésben**  
The role of risk factor modification in the treatment
3. *Kupó Péter*  
**Újra a frekvencia- vs. ritmuskontroll vitáról: EAST-AFNET 4**  
Return to the debate of the frequency- vs. rhythm control: EAST-AFNET 4
4. *Nagy Klaudia Vivien*  
**Szívelégtelenség és PF: az abláció szerepe**  
Heart failure and AF: the role of ablation
5. *Vámos Máté*  
**Szubklinikus pitvarfibrilláció-antikoaguláns terápia**  
Subclinical atrial fibrillation and anticoagulant therapy

14:45–15:00 **Szünet/Break**





**2021. október 14. csütörtök**  
**15:00–16:15**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## **Echocardiographia a klinikai gyakorlatban** Echocardiography in clinical practice

### **Üléselelnökök:**

*Varga Albert*

*Asbót Richard*

*Karlócai Kristóf András*

15:00–15:15 *Dénes Mónika<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Balogh Zsuzsanna Dorka<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>1</sup>, Ambrus Csaba<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>*

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

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

<sup>3</sup>B. Braun 1. sz. Dialízisközpont, Budapest

### **Echo-kontrasztanyaggal végzett dobutamin stressz-echocardiográfia szerepe a cardiovascularis rizikóbecslésben vesetranszplantáció előtt álló haemodializált betegekben**

The role of dobutamine stress echocardiography with ultrasound contrast agent in the preoperative risk stratification in patients on hemodialysis waiting for renal transplantation

15:15–15:30 *Vértes Vivien<sup>1</sup>, Nochta András<sup>1</sup>, Porpáczy Adél<sup>2</sup>, Nógrádi Ágnes<sup>1</sup>, Czirják László<sup>3</sup>, Komócsi András<sup>2</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Reumatológiai és Immunológiai Klinika, Pécs

### **A szívizom érintettségét tükröző echokardiográfias paraméterek korrelációt mutatnak az SF-36 életminőség kérdőív „fizikai funkció” pontszámával szklerodermás betegekben**

Echocardiographic markers of the myocardial involvement are related to the physical functioning dimension of SF-36 health survey in systemic sclerosis

15:30–15:45 *Nagy László, Papp Tímea, Jenei Csaba, Csanádi Zoltán*

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika,

Kardiológiai Intézet, Debrecen

### **A tüdővénák specifikus paramétereinek hatása a cryoablációval elvégzett tüdővéna-izoláció kimenetelére**

Effect of specific parameters of the pulmonary veins on the outcome of pulmonary vein isolation performed with cryoablation



15:45–16:00 *Hajdu Máté<sup>1</sup>, Vértes Vivien<sup>1</sup>, Szebényi Dóra<sup>1</sup>, Varga Noémi<sup>2</sup>, Molnár Gergő<sup>3</sup>, Wittmann István<sup>3</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, II. számú Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai, Diabetológiai Centrum, Pécs

**A glikémiás kontroll minősége szignifikáns összefüggést mutat a kardiális érintettség mértékével 1-es típusú cukorbetegségben**

Quality of glycaemic control has significant impact on myocardial mechanics in type 1 diabetes mellitus

16:00–16:15 *Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Polestyuk-Németh Nóra<sup>2</sup>, Morvai-Ilés Blanka<sup>1</sup>, Szabó-István Adorján<sup>3</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Családorvosi Intézet

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem

<sup>3</sup>Marosvásárhelyi Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány- és Technológiai Egyetem

**A tüdő ultrahang prognosztikus szerepe megtartott ejekciós frakciójú szívelégtelenségben**

The prognostic value of lung ultrasound in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction

16:15–16:30 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**16:30–18:00****Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## CT válaszok az új idők kihívásaira

### Cardiac CT–Answers to Recent Challenges

#### Üléelnökök:

Kiss Róbert Gábor  
Maurovich Horvat Pál  
Tóth Levente

16:30–16:45 Szedlacsek Zsolt<sup>1</sup>, Herczku Flóra<sup>1</sup>, Kozma István<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest  
<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Felnőtt Kardiológiai Osztály, Kardiológia, Budapest

#### **Szignifikáns koronária betegség akcidentális diagnózisa fülcsethrombus kizárása céljából végzett kardiális CT vizsgálattal a COVID-19-pandémia alatt pitvarfibrilláló betegekben**

Accidental diagnosis of significant coronary artery disease by cardiac CT scan to rule out left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation during COVID-19 pandemic

16:45–17:00 Dombrády Zsolt Örs<sup>1</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Noninvazív Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, 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, Kardiológia, Budapest

#### **A COVID-19-járvány hatása a coronaria CT angiographia vizsgálatok kivitelezésére**

Effect of COVID-19 pandemic on coronary CT angiography examinations

17:00–17:15 Vecsey-Nagy Milán<sup>1</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>1</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiovaszkuláris Képkalkotó Kutatócsoport, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest  
<sup>3</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia, Budapest

#### **Modell alapú adaptív filter: zaj, élesség, valamint képminőség elemzése koronária-CT-angiográfiával**

Model based adaptive filter: assessment of image noise, sharpness and quality in coronary CT angiography



17:15–17:30 *Bartos Péter Vince<sup>1</sup>, Dékány Gábor<sup>2</sup>, Pintér Tünde<sup>1</sup>, Mandzák Adrienn<sup>1</sup>, Vértessaljai Márton<sup>1</sup>, Pál Mátyás<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>*

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

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

**Az extrém aorta angulatio összefüggése a procedurális kimenetellel transzkatéteres aorta billentyű beültetés során**

Extreme Aortic Angulation Effect On Procedural Success Following Transcatheter Aortic Valve Replacement

17:30–17:45 *Szlovák György<sup>1</sup>, Piróth Zsolt<sup>2</sup>, Szolnoky Jenő<sup>3</sup>, Vértessaljai Márton<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>*

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

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

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

**Multiplex koronária fistulák és súlyos háromérbetegség – a koronária CT szerepe műtéti tervezésében**

Multiplex coronary fistulas and severe three vessel disease—the role of cardiac CT in surgical planning

17:45–18:00 *Csepregi András<sup>1</sup>, Fülöp Gábor<sup>1</sup>, Vértessaljai Márton<sup>1</sup>, Szolnoky Jenő<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>*

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

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

**Bal kamra iatrogén pseudoaneurysmán keresztüli sikeres TAVI implantáció – a multimodális képalkotás szerepe a diagnózisban és a terápia tervezésében**

Successful TAVI implantation through iatrogenic left ventricle pseudoaneurysm – role of multimodality imaging in diagnosis and planning of therapy



**2021. október 14. csütörtök**  
**10:15–11:15**

**Hotel Flamingó/Árvey Attila/Smaragd**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

## **A valódi fiziológias ingerlés: vezetőrendszer pacelés. Mit kell tudni a kardiológusnak?**

### **Üléseelnökök:**

*Gellér László*

*Duray Gábor Zoltán*

*Vámos Máté*

1. *Pap Róbert*  
**Jobb kamrai pacemaker ingerlés indukálta cardiomyopathia**  
Right ventricular pacing induced cardiomyopathia
2. *Sághy László*  
**A His-Purkinje rendsze anatómiája. A vezetőrendszer ingerlése**  
Anatomy of His-Purkinje system. Pacing the conduction system
3. *Földesi Csaba László*  
**A vezetőrendszeri pacelés EKG jellegzetességei**  
ECG characteristics of conduction system pacing
4. *Gellér László*  
**His-vezetőrendszer és CRT. Kinek, melyiket?**  
His-bundle pacing vs CRT. Which for whom?
5. *Duray Gábor Zoltán*  
**CRT – 2021**  
CRT – 2021

11:15–11:30 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**  
**11:30–13:00**

**Hotel Flamingó/Árvey Attila/Smaragd**

## Vaszkuláris betegségek I. Vascular Diseases I

**Üléseelnök:**  
*Cziráki Attila*

11:30–11:45 *Szentiványi András*

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képpalkotó  
Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Visceralis aorta endovaszkuláris műtétei a Semmelweis Aorta Centrumban**  
Endovascular repairs of the visceral aorta in the Semmelweis Aortic Center

11:45–12:00 *Süvegh András<sup>1</sup>, Szentiványi András<sup>1</sup>, Borzsák Sarolta<sup>2</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>2</sup>*

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

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

**Iliac bifurkációs stentgraftok a Semmelweis Aortacentrumban**  
Iliac bifurcation devices in the Semmelweis Aortic Center

12:00–12:15 *Meiszterics Zsófia<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>2</sup>, van der Geest Rob J.<sup>3</sup>, Farkas Nelli<sup>4</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia,  
Elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

<sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Bioanalitikai Intézet, Pécs

**Pulzus hullám terjedési sebesség szerepe a major kardiovaszkuláris  
események előrejelzésére posztinfarktusz betegekben**

Evaluation of pulse wave velocity for predicting major adverse cardiovascular events  
in patients with chronic myocardial infarction

12:15–12:30 *Cziráki Attila<sup>1</sup>, Lenkey Zsófia<sup>1</sup>, Böcskei Renáta<sup>2</sup>, Németh Ádám<sup>1</sup>, Husznai Róbert<sup>1</sup>,  
Illyés Miklós<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Szt. Borbála Kórház, Pulmonológia, Tatabánya

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

**Az artériás stiffness klinikai vizsgálata során nyert új eredményeink**  
Novel results of our clinical studies on central arterial stiffness



12:30–12:45 *Juhász Georgina<sup>1</sup>, Csőre Judit<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Mihály Zsuzsanna<sup>3</sup>, Szeberin Zoltán<sup>1</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>4</sup>*

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

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

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

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

**B típusú aorta dissectio szokatlan kezelése komplex nyitott és endovaszkuláris műtétek sorozatával**

Unusual treatment of type B aortic dissection with a series of complex open and endovascular surgeries

12:45–13:00 *Sarkadi Hunor<sup>1</sup>, Csőre Judit<sup>2</sup>, Munkácsi Tamás<sup>3</sup>, Veres Dániel Sándor<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>5</sup>, Molnár Levente<sup>5</sup>, Bérczi Viktor<sup>6</sup>, Gellér László<sup>5</sup>, Dósa Edit<sup>7</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képző és Diagnosztikai Részleg, Radiológia Tanszék, Budapest

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

**A pseudoaneurysmák incidenciája és hajlamosító tényezői egy nagy betegforgalmú cardiovascularis centrumban**

Pseudoaneurysm development: incidence and predisposing factors in a high-volume cardiovascular center

13:00–13:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**13:15–15:15**

**Hotel Flamingó/Árvey Attila/Smaragd**

## Varia Varia

### Üléselelnökök:

*Komócsi András*

*Barta Judit*

13:15–13:30 *Nagy Viktor<sup>1</sup>, Herold Zoltán<sup>2</sup>, Müller Gábor<sup>1</sup>*

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

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

**A trimetazidin klinikai hatásának alakulása krónikus korszorúér-szindrómában a heti anginaszám és az életkor függvényében**  
Change of the clinical effect of trimetazidine in chronic coronary syndrome depending on the number of angina per week and age.

13:30–13:45 *Bálint Alexandra<sup>1</sup>, Tornyos Dániel<sup>1</sup>, El Alaoui El Abdallaoui Oumaima<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>2</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

**Ticagrelor alkalmazhatósága stroke prevencióban a kardio- vagy cerebrovaszkuláris események fokozott kockázatának kitett betegeknek: hálózat metaanalízis**

Network Meta-Analysis of Ticagrelor for Stroke Prevention in Patients at High Risk for Cardio- or Cerebrovascular Events

13:45–14:00 *Tornyos Dániel<sup>1</sup>, Bálint Alexandra<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>2</sup>, El Alaoui El Abdallaoui Oumaima<sup>1</sup>, Szapáry László<sup>3</sup>, Szapáry László Botond<sup>1</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

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

**Antitrombotikus terápia iszkémiás stroke vagy átmeneti iszkémiás roham szekunder prevenciójában: randomizált, kontrollált vizsgálatok hálózati metaanalízise**

Antiplatelet Therapy for Secondary Prevention in Patients with Stroke or Transient Ischemic Attack: A Multiple Treatment Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials





14:00–14:15 *Ajtay Bella Eszter, Béres Szabolcs, Hejje László*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

**Az EKG- és fotopletizmogram (PPG) eredetű HRV paraméterek és a PAT (pulse arrival time) megbízhatóságának vizsgálata**

Investigation of the correlations between ECG- and photoplethysmogram (PPG)-derived HRV parameters and reliability of PAT (pulse arrival time)

14:15–14:30 *Légrády Péter, Fejes Imola Krisztina, Czombos András, Ábrahám György*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Nephrologia-Hypertonia Centrum, Szeged

**Rendelői felügyelet nélküli automata vérnyomásmérés és rendelői klasszikus automata vérnyomásmérés összehasonlítása hypertonia szakrendelésen**

Unattended automated office blood pressure measurement versus classic office automated blood pressure measurement in a hypertension outpatient clinic.

14:30–14:45 *Pintér Jenő Antal, Csuport Tibor, Jdid M. Saddik, Csadi Róbert, Farkas Attila, Farkas András*  
Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

**Általános kardiológiai betegek vizsgálata diabetes mellitus irányában**

Analysis of general cardiology patients for diabetes mellitus

14:45–15:00 *Barna István<sup>1</sup>, Kékes Ede<sup>2</sup>, Daiki Tenno<sup>3</sup>, Dankovics Gergely<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Hypertonia, Budapest  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Pécs  
<sup>3</sup>ELTE, Media és Oktatásinformatikai Tanszék, Budapest;  
<sup>4</sup>Dermatron Kft., Szentendre

**Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrőprogramja 2010–2030 (MÁESZ) – az első 10 év**

Nationwide comprehensive health protection screening program in Hungary 2010–2020–2030 first 10 years

15:00–15:15 *Albert István, Albert András*  
Albert Optimun Medicals Rendelőintézet, Sepsiszentgyörgy, Románia

**Idült koszorúsér betegség rehabilitáció eredményei Háromszéken**

Chronic Coronary Syndrome rehabilitation results in Covasna County

15:15–15:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**15:30–17:00**

**Hotel Flamingó/Árvey Attila/Smaragd**

## Vaszkuláris betegségek II. Vascular Diseases II

### Üléseelnökök:

*Csobay-Novák Csaba*  
*Késmárky Gábor*

15:30–15:45 *Husznai Róbert<sup>1</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Faludi Béla<sup>2</sup>, Rozgonyi Renáta<sup>2</sup>, Lenkey 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 arteriális funkcióra obstruktív alvási apnoe szindrómában**

Effect of CPAP treatment on arterial stiffness parameters in obstructive sleep apnea syndrome

15:45–16:00 *Csőre Judit<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>1</sup>, Gyánó Marcell<sup>2</sup>, Pataki Ákos András<sup>2</sup>, Juhász Georgina<sup>3</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>1</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>4</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző és Tanulmányi Osztály, Semmelweis Aortacentrum, Budapest

### **A „QISS” non-kontrasztos MR angiográfiás protokoll és a szén-dioxid angiográfia összehasonlítása alsó végtagi verőérbetegeknél**

Comparison of the "QISS" non-contrast MR angiography and carbon dioxide angiography in patients with lower extremity peripheral arterial disease

16:00–16:15 *Ludányi Kristóf Péter<sup>1</sup>, Gyánó Marcell<sup>2</sup>, Nemes Balázs<sup>2</sup>, Szigeti Krisztián<sup>3</sup>, Osváth Szabolcs<sup>3</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Intervenciók Radiológiai Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenciók Radiológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző és Tanulmányi Osztály, Semmelweis Aortacentrum, Budapest

### **Első tapasztalatok a digitális variancia angiográfia használatával a szén-dioxid-érfestések során**

Initial Operating Room Experience with Digital Variance Angiography in Carbon Dioxide-Assisted Lower Limb Interventions



16:15–16:30 Kovács Gergely Imre<sup>1</sup>, Gyánó Marcell<sup>1</sup>, Szigeti Krisztián<sup>2</sup>, Osváth Szabolcs<sup>2</sup>, Nemes Balázs<sup>1</sup>, Sótónyi Péter<sup>3</sup>

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

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

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

**A Digitális Variancia Angiográfia klinikai felhasználhatóságának vizsgálata csökkentett sugárdózisú alsó végtagi érfestések során**

Investigating the clinical usability of Digital Variance Angiography in reduced dose lower limb X-ray angiography cases

16:30–16:45 Késmárky Gábor<sup>1</sup>, Biró Katalin<sup>1</sup>, Endrei Dóra<sup>1</sup>, Koltai Katalin<sup>1</sup>, Vincze Yvett<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>3</sup>

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

**Felgyorsíthatjuk-e a perifériás verőérbetegség szűrését?**

Can we boost screening for peripheral artery disease?

16:45–17:00 Huber Máté<sup>1</sup>, Fontanini Daniele Mariastefano<sup>2</sup>, Sótónyi Péter<sup>3</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Semmelweis Aortacentum, 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, Érsebészeti Tanszék, Budapest

**Abdominális aorta aneurizmák pulzatilitás vizsgálata EKG-kapuzott CTA alkalmazásával**

Determination of aortic pulsatility on ECG-gated CT angiography in patients with abdominal aneurysms



**2021. október 15. péntek**  
**08:30–10:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

## **Klinikai ifjúsági versenyszekció I.** Young Clinical Investigator Award Session I

### **Üléelnökök:**

*Becker Dávid*

*Kertész Attila Béla*

*Varga Albert*

*Faludi Réka*

*Kerkovits András*

08:30–08:45 *Zsigmond Előd-János<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Vida Adorján<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>2</sup>, Klausz Gergely<sup>2</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>3</sup>, Bogáts Gábor<sup>3</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, II.sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Elektrofiziológiai-Aritmológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

### **Hosszú távú kimenetel és reimplantáció transzvenás elektróda extrakciót követően**

Long-term outcomes of transvenous lead extraction and the need for subsequent reimplantation

08:45–09:00 *Juhász Vencel<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>, Babity Máté<sup>4</sup>, Sydó Nóra<sup>5</sup>, Csulak Emese<sup>4</sup>, Balla Dorottya<sup>6</sup>, Fogarasi Csenge<sup>6</sup>, Gregor Zsófia<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>*

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

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

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

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

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

### **Post-COVID sportolói regiszter – előzetes eredmények**

Post-COVID athletes' register–preliminary results

09:00–09:15 *Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Ábrahám Pál<sup>1</sup>, Molnár Andrea Ágnes<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Nardai Sándor<sup>1</sup>*

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

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

**A Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika PFO programjának benchmark analízise: a REDUCE vizsgálat adataival végzett összehasonlító elemzés**

Benchmarking analysis of a single centre PFO closure program: comparative study using the REDUCE trial data

09:15–09:30 *Papp Tímea<sup>1</sup>, Kiss Zoltán<sup>2</sup>, Rokszi György<sup>3</sup>, Fábian Ibolya<sup>3</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</sup>*

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

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

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

**Mortalitásbeli különbségek pitvarfibrilláló betegek K-vitamin-antagonista és új típusú orális antikoaguláns kezelésének korai fázisában magyarországi adatbázis vizsgálat eredményei alapján**

Initial mortality risk with vitamin K antagonist versus novel oral anticoagulant therapy of atrial fibrillation patients based on Hungarian real-world evidence

09:30–09:45 *Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

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

**Enyhe lefolyású SARS-CoV-2 fertőzést hetekkel követő súlyos myocarditis képeben megjelenő akut szívelégtelenség**

Severe myocarditis with acute heart failure weeks after mild SARS-CoV-2 infection

09:45–10:00 *Vámosi Péter, Nagy Klaudia Vivien, Szegedi Nándor, Osztheimer István, Salló Zoltán, Piros Katalin, Perge Péter, Komlósi Ferenc, Tokodi Márton, Merkely Béla, Gellér László*

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

**Kamrai tachikardia miatt abláción átesett betegek egy éves ösztimulációs adatbázisának gépi tanuláson alapuló predikciója topologikus adatelemzés alapján**

Machine learning-based prediction of 1-year all-cause mortality in patients undergoing VT ablation with topological data analysis

10:00–10:05 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**10:05–11:35**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

## **Klinikai ifjúsági versenyszekció II.** Young Clinical Investigator Award Session II

### **Üléselelnökök:**

*Becker Dávid*

*Kertész Attila Béla*

*Varga Albert*

*Faludi Réka*

*Kerkovits András*

10:05–10:20 *Fábián Alexandra<sup>1</sup>, Surkova Elena<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Muraru Denisa<sup>3</sup>, Ruocco Alessandro<sup>4</sup>, Parati Gianfranco<sup>3</sup>, Badano Luigi P.<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Royal Brompton Hospital, London, UK

<sup>3</sup>University Milano-Bicocca, Department of Medicine and Surgery, Milano, Italy

<sup>4</sup>University of Padua, Department of Cardiac, Thoracic, Vascular Sciences and Public Health, Padua, Italy

### **A jobb kamrai mechanika adaptációja a bal kamrai szisztolés diszfunkció különböző stádiumaihoz: 3D echokardiográfias vizsgálat**

Functional adaptation of the right ventricle to the different degrees of left ventricular systolic dysfunction

10:20–10:35 *Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Fábián Alexandra<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Kovács Attila<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, Sportkardiológia, Budapest

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Sportkardiológia, Budapest

### **A bal és a jobb kamra strukturális és funkcionális sportadaptációja fiatalokban: serdülő atléták vizsgálata 3D echokardiográfia segítségével**

Biventricular structural and functional adaptation to regular, intense exercise in the young: a 3D echocardiographic study in adolescent athletes

10:35–10:50 *Zsarnóczay Emese<sup>1</sup>, Száraz Lilij<sup>2</sup>, Simon Judit<sup>1</sup>, Smit Jeff<sup>3</sup>, El Mahdiui Mohammed<sup>3</sup>, van Rosendael Philippe<sup>3</sup>, Kolossváry Márton<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>, Delgado Victoria<sup>3</sup>, Jeroen Bax<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Budapest

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

<sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

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

### **A pitvarfibrilláció és a stroke/TIA prediktorainak meghatározása szív CT angiográfia segítségével**

Anatomical Characteristics of the Left Atrium and Left Atrial Appendage in Relation to the Risk of Stroke in Patients With Versus Without Atrial Fibrillation

10:50–11:05 *Ladányi Zsuzsanna, Tokodi Márton, Lakatos Bálint, Ruppert Mihály, Oláh Attila, Sayour Alex Ali, Barta Bálint András, Soós András, Merkely Béla, Radovits Tamás, Kovács Attila*

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

### **Volumenterhelés által indukált bal kamrai miokardiális diszfunkció vizsgálata nyomás-strain-térfogat analízis segítségével**

Left ventricular pressure-strain-volume loops for the noninvasive assessment of volume overload-induced myocardial dysfunction

11:05–11:20 *Suhai Ferenc Imre<sup>1</sup>, Varga Andrea<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>2</sup>, Panajotu Alexis<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Karády Júlia<sup>3</sup>, Bartykowszki Andrea<sup>2</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>*

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

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

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

### **Cerebralis embolisatio prediktorai transzkatéteres aortabillentyű-beültetés (TAVI) követően**

Predictors of cerebral embolisation after percutaneous transfemoral aortic valve implantation (TAVI)

11:20–11:35 *Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>3</sup>*

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

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

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

### **A hypertrophiás cardiomyopathia szív mágneses rezonanciával meghatározott strain jellegzetességei és prognóza**

Cardiac magnetic resonance based strain characteristics and prognosis of patients with hypertrophic cardiomyopathy

11:35–11:45 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**12:55–13:55**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

## **Szívelégtelenség III.** Heart Failure III

### **Üléseknökök:**

*Borbély Attila*

*Faludi Réka*

*Nyolczas Noémi*

12:55–13:10 *Csósa Györgyi<sup>1</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>2</sup>, Müller Veronika<sup>1</sup>, Lázár Zsófia<sup>1</sup>,  
Karlócai Kristóf András<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

### **Jobb kamra diszfunkció és jobb kamra/artéria pulmonális uncoupling preklinikai megítélése echocardiographiával prekapilláris pulmonális hypertóniában**

Assessment of preclinical right ventricular dysfunction and right ventricular/  
pulmonary arterial uncoupling by echocardiography in precapillary pulmonary  
hypertension

13:10–13:25 *Urbancsek Réka<sup>1</sup>, Papp Tímea<sup>2</sup>, Forgács Ildikó<sup>2</sup>, Boczán Judit<sup>3</sup>, Barta Judit<sup>2</sup>,  
Édes István<sup>2</sup>, Rudas László<sup>4</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Neurológiai Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

### **Lassú vezényelt légzés (LVL) hatása a szimpatikus aktivitásra (MSNA) csökkent-, illetve mérsékelten csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenségben (HFrEF; HFmrEF) szenvedő betegekben és egészséges kontrollokban (EK)**

Effect of slow, patterned breathing (SLOWB) on sympathetic nerve activity (MSNA)  
in two subgroups of patients with heart failure (heart failure with reduced ejection  
fraction and mid-range ejection fraction; HFrEF and HFmrEF) and healthy controls  
(HCs)



13:25–13:40 *Muk Balázs<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>1</sup>, Juhász Ildikó Zsófia<sup>1</sup>, Szögi Emese<sup>1</sup>, Vágány Dénes<sup>1</sup>, Borsányi Tünde<sup>1</sup>, Dékány Miklós<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Passaui Egyetem, III. sz. Belgyógyászati Klinika, Németország

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

**A RAASI-k céldózisra történő titrálását limitáló hiperkalémia, illetve az új típusú káliumkötő szerek alkalmazására megfelelő betegek arányának vizsgálata szívelégtelenségben**

The prevalence of RAASI uptitration limiting hyperkalemia and the suitability of potassium binders among patients suffering from heart failure with reduced ejection fraction

13:40–13:55 *Borbás János<sup>1</sup>, Sisák Anita<sup>1</sup>, Szűcs Mónika<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>4</sup>, Járai Zoltán<sup>5</sup>, Sziliczei Németh Erzsébet<sup>6</sup>, Faludi Réka<sup>7</sup>, Habon Tamás<sup>8</sup>, Nyolczas Noémi<sup>9</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, Szegedi Tudományegyetem ÁOK-TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet, Szeged

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

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

<sup>5</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Semmelweis Egyetem, Angiológiai Tanszéki Csoport, Budapest

<sup>6</sup>Fejér Megyei Szent György Egyetemi Oktató Kórház, Székesfehérvár

<sup>7</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>8</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>9</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

**Magyar Szívelégtelenség Regiszter: egy éves mortalitási adatok**

Hungarian Heart Failure Registry: one-year mortality rates

13:55–14:00 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**08:30–09:30**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris  
Képző Munkacsoportja szervezésében

### **Coronaria anomáliák (veleszületett és szerzett) multimodális megközelítése**

Multimodality approach to coronary anomalies

#### **Üléselnökök:**

*Kádár Krisztina*

*Liptai Margit Csilla*

*Tóth Attila*

**1. Csőre Judit**

**Szerzett coronaria rendellenesség: Kawasaki betegség felnőttkorban**  
Adult Kawasaki Diseases

**2. Kádár Krisztina**

**Veleszületett coronaria rendellenességek**  
Congenital anomalies of the Coronary Arteries

**3. Kovács Attila, Molnár Levente, Tóth Attila**

**Mi a választandó képalkotási módszer?**  
Which imaging modality to choose?

**4. Hartyánszky István Ifj.**

**Veleszületett coronaria rendellenesség sebészete**  
Congenital coronary artery surgery

**5. Sydó Nóra**

**Életmód és sport vonatkozások**  
Lifestyle and sport aspects

09:30–09:45 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**09:45–10:45**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző Munkacsoportja szervezésében

## Kardiovaszkuláris képzés COVID-19-ben és poszt-COVID-szindrómában

Cardiovascular Imaging in COVID-19 and Post-COVID Syndrome

#### Üléselnökök:

*Tóth Levente*  
*Pozsonyi Zoltán*

1. *Apor Astrid*  
**Tüdő ultrahang COVID-19-ben**  
Lung Ultrasound in COVID-19
2. *Daragó Andrea*  
**Poszt-COVID kivizsgálás, kivizsgálási algoritmus. Echokardiográfia szerepe**  
Diagnostic Approach of Post-COVID Syndrome, Diagnostic Algorithm.  
Role of Echocardiography.
3. *Vágó Hajnalka*  
**Myocardiális érintettség szív MR vizsgálata poszt-COVID szindrómában**  
CMR in the diagnosis of cardiac manifestation of post-COVID syndrome.
4. *Tóth Attila*  
**COVID-19 szövődmények gyermekekben: Kawasaki szindróma szerű többszervi gyulladási szindróma gyermekekben (MIS-C)**  
COVID-19 Complications in Children: Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C)

10:45–11:45 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**12:55–13:55**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képzőképző  
Munkacsoportja szervezésében

### **Kardiogén embóliaforrás kutatás: a képalkotó vizsgálatok szerepe** Search for cardiac source of embolism: role of imaging modalities

#### **Üléselelnökök:**

*Bartha Elektra*

*Temesvári András*

**1. Kovács Tibor**

**Mikor keressünk kardiális embóliaforrást?**

Cardiac source of embolism: when should we search for it?

**2. Molnár Andrea Ágnes**

**Bal pitvari thrombus, pitvari sövény deformitásai, PFO**

Left atrial thrombus, deformities of the interatrial septum, PFO

**3. Goják Ilona**

**Kamrai terimék. Az aorta, mint embóliaforrás**

Ventricular masses. Aorta as source of embolism

**4. Borsányi Tünde**

**Billentyű, műbillentyű, mint embóliaforrás**

Native and prosthetic valves as sources of embolism

13:55–14:00 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**15:15–17:00**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

## COVID COVID

### Üléseknökök:

*Becker Dávid*  
*Tóth Kálmán*  
*Járai Zoltán*

- 15:15–15:30 *Pintér Anita<sup>1</sup>, Skoda Réka<sup>1</sup>, Bárczi György<sup>1</sup>, Szabó Dominika<sup>1</sup>, Bokor Laura<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Dinya Elek<sup>3</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>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**COVID-19 infekció hatása az akut miokardiális infarktus prognózisára**  
Effect of COVID-19 infection on prognosis of acute myocardial infarction

- 15:30–15:45 *Bokor Laura*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A COVID-19-pandémia első hullámának másodlagos hatása és következményei a miokardiális infarktus ellátásában**

The secondary effect of the first wave of COVID-19 and its consequences on myocardial infarction care in a high volume Hungarian cardiovascular center

- 15:45–16:00 *Bérczi Ákos<sup>1</sup>, Kaposi Novák Pál<sup>2</sup>, Bérczi Viktor<sup>2</sup>, Dósa Edit<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Intervenciósi Radiológiai Tanszék, Budapest  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képzőközpont Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

**Invazív vaszkuláris radiológiai esetszámváltozás a COVID-19-pandémia első hulláma alatt**

Vascular procedures during the COVID-19 pandemic at a high volume Eastern European interventional radiology department

- 16:00–16:15 *Fülöp Eszter*  
Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**COVID-járvány alatti állapotkövetési lehetőségek pacemakeres betegekben**

COVID outbreak monitoring options in patients with pacemaker



16:15–16:30 *Végh Ernő, Dézsi Csaba András*  
Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Kardiológia, Győr

**Digitális forradalom a ritmuszavarok diagnosztikájában  
a COVID-19-pandémia idején**

Digital revolution in the arrhythmic diagnostics in the COVID-19 pandemic

16:30–16:45 *Ezer Péter<sup>1</sup>, Szokodi István<sup>2</sup>, Németh Marianna<sup>3</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Kónyi Attila<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs  
<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Pécs  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest  
<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciók  
Kardiológiai Osztály, Pécs

**Távoli utánkövetéssel (remote monitoring) követett, kardiálisan implantált  
eszközökkel elő betegek klinikai előnyei COVID-19 pandémia előtt és alatt**

Effects of remote monitoring mediated follow-up of cardiac implanted device  
patients before and during COVID-19 pandemic-related lockdown

16:45–17:00 *Nagy Viktória<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>2</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>,  
Németh Gergely<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 Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ,  
Kardiológia, Szeged

**Enyhe lefolyású SARS-CoV-2 fertőzést követő szubklinikus kardiális  
érintettség szűrése kiterjesztett transthoracalis echocardiographiás  
módszerekkel**

Screening for subclinical myocardial injury after mild SARS-CoV-2 infection  
with extended transthoracic echocardiography modalities

17:00–17:15 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**17:15–18:15**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Képző és  
Intervenciós Kardiológia Munkacsoportjainak szervezésében

## **ACS noninvazív, invazív diagnosztika a 2020-as ESC Guideline tükrében**

Invasive and Non-invasive Imaging Tools in ACS (ESC Guideline 2020)

#### **Üléselelnökök:**

*Varga Albert*  
*Andrássy Péter*

1. *Papp Diána*  
**Echokardiográfia**  
Echocardiography
2. *Szilveszter Bálint*  
**CCTA**  
CCTA
3. *Ahres Abdelkrim*  
**Invazív coronaria nyomásmérés (FFR, DFR, IFR)**  
Invasive Coronary Pressure Measurement (FFR, DFR, IFR)
4. *Németh Balázs Tamás*  
**Intravasculáris képalkotás (IVUS, OCT)**  
Intravascular Imaging (IVUS, OCT)



**2021. október 15. péntek**  
**08:30–10:15**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## **Experimentális kardiológia III. – Kardiális funkció, Szívelégtelenség** Experimental Cardiology III – Cardiac Function, Heart Failure

### **Üléselelnökök:**

*Ferdinandy Péter*

*Borbély Attila*

08:30–08:45 *Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>,  
Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Daróczy László<sup>3</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Benke Kálmán<sup>3</sup>,  
Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Merkely Béla<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, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika,  
Szívsebészeti Részleg, Budapest

### **A pitvarfibrilláció nem változtatja meg a bal pitvar mikroRNS expressziós profilját iszkémiás eredetű terminális szívelégtelenségben**

Atrial fibrillation is not associated with altered left atrial microRNA expression profile  
in ischemic end-stage human heart failure

08:45–09:00 *Sárközy Márta<sup>1</sup>, Acar Eylem<sup>2</sup>, Watzinger Simon<sup>2</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>,  
Márványkövi Fanni<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>3</sup>, Földesi Imre<sup>3</sup>, Kriston András<sup>4</sup>,  
Kovács Ferenc<sup>4</sup>, Horváth Péter<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>5</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Podesser Bruno<sup>2</sup>,  
Kiss Attila<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és  
Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Ludwig Boltzmann Cluster for Cardiovascular Research at the Center for Biomedical  
Research, Medical University of Vienna, Bécs, Ausztria

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

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

### **A neuregulin-1 $\beta$ mérsékli az urémiás kardiomiopátiát és javítja a vesefunkciót krónikus veseelégtelenségben patkány modellben**

Neuregulin-1 $\beta$  improves uremic cardiomyopathy and renal function in rat model of  
chronic kidney disease



09:00–09:15 Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Freiwan Marah<sup>1</sup>, Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Márványkövi Fanni<sup>1</sup>, Dinh Hoa<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>2</sup>, Kovács Ferenc<sup>3</sup>, Kriston András<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>3</sup>, Cserni Gábor<sup>4</sup>, Földesi Imre<sup>2</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

### **A losartan és mirabegron kezelés hatásának vizsgálata urémiás kardiomiopátiában**

Comparison of the anti-remodelling effects of losartan and mirabegron in a rat model of uremic cardiomyopathy

09:15–09:30 Priksz Dániel<sup>1</sup>, Szekeres Réka Mária<sup>1</sup>, Kovács Árpád<sup>2</sup>, Bombicz Mariann<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>3</sup>, Gesztelyi Rudolf<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Papp Zoltán<sup>3</sup>, Hamdani Nazha<sup>4</sup>, Szilvássy Zoltán<sup>1</sup>, Juhász Béla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Debrecen

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

<sup>4</sup>Ruhr Egyetem, Molekuláris és Kísérleti Kardiológiai Intézet, St. Josef Kórház, Bochum

### **A nikotinsav-származék BGP-15 javítja a diasztolés funkciót a cGMP-PKG útvonalon keresztül, nyúl modellen**

Nicotinic-acid derivative BGP-15 improves diastolic function in a rabbit model of atherosclerotic cardiomyopathy

09:30–09:45 Kiss Bernadett<sup>1</sup>, Brenner Gábor<sup>2</sup>, Makkos András<sup>1</sup>, Kovácsné Csenger<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>3</sup>, Sayour Viktor Nabi<sup>2</sup>, Tian Huimin<sup>2</sup>, Várad Barnabás<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Giricz Zoltán<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>1</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet,

MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

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

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

HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

### **A szelektív COX-2 rofecoxib funkciójavító hatásmechanizmusának vizsgálata koleszterin-kardiomiopátia patkánymodelljében elfogulatlan in silico rendszerben**

Investigating the function improving mechanism of selective COX-2 rofecoxib in a rat model of cholesterol cardiomyopathy in an unbiased in silico system



09:45–10:00 *Dinh Hoa<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Freiwan Marah<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Ibos Katalin Eszter<sup>2</sup>, Bodnár Éva<sup>2</sup>, Losonczi Réka<sup>1</sup>, Horváth Péter<sup>3</sup>, Siska Andrea<sup>4</sup>, Földesi Imre<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>5</sup>, Dux László<sup>6</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Csabafi Krisztina<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Kórélettani Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

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

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biokémiai Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

**A kisspeptin-receptor 1-antagonista-234 peptid hatása az urémiás kardiomiopátia kifejlődésére patkánymodellben**

The effects of the kisspeptin receptor 1 antagonist peptid-234 on the development of uremic cardiomyopathy in a rat model

10:00–10:15 *Freiwan Marah<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Losonczi Réka<sup>1</sup>, Sója Andrea<sup>1</sup>, Dinh Hoa<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Kriston András<sup>3</sup>, Kovács Ferenc<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>3</sup>, Dux László<sup>4</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

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

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biokémiai Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

**A losartan és a mirabegron illetve kombinációjuk hatásának a vizsgálata doxorubicin indukálta krónikus kardiotoxicitásban patkány modellben**

The effect of losartan, mirabegron and their combination on the development of doxorubicin-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

10:15–10:30 **Szünet/Break**

**2021. október 15. péntek**  
**10:30–12:00**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## **Experimentális kardiológia IV. – Iszkémia-reperfúzió, Kardioprotekció**

Experimental Cardiology IV – Ischaemia-reperfusion, Cardioprotection

### **Üléseelnökök:**

*Tóth Attila*

*Radovits Tamás*

10:30–10:45 *Gáspár Renáta, Halmi Dóra, Diószegi Petra, Csont Tamás*  
Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

### **A kinurénsav antiapoptotikus hatása a H9c2 sejtek szimulált ischaemia/reperfúziós károsodására**

Antiapoptotic effect of kynurenic acid on simulated ischemia/reperfusion injury of H9c2 cells

10:45–11:00 *Halmi Dóra<sup>1</sup>, Gáspár Renáta<sup>1</sup>, Diószegi Petra<sup>1</sup>, Igaz Nóra<sup>2</sup>, Patai Roland<sup>3</sup>, Juhász László<sup>4</sup>, Kiricsi Mónika<sup>2</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Biokémiai és Molekuláris Biológiai Tanszék, Szeged, Magyarország, Experimentális Kemoterápia és Nanomedicina Kutatócsoport, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Neuronális Plaszticitás Kutatócsoport, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Sebészeti Műtéttani Intézet, Makrokeringés-hemodinamika, Szeged

### **A kinurénsav protektív hatása a szimulált iszkémia/reperfúzió okozta szívizomsejt károsodás ellen: a mitoprotekció lehetséges szerepe**

Kynurenic acid protects against simulated ischemia/reperfusion-induced cardiac cell damage: the possible role of mitoprotection

11:00–11:15 *Makkos András<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Gulyás-Onódi Zsófia<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>3</sup>, Giricz Zoltán<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>1</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

### **A kardioprotektív ProtectomiR mikroRNS hálózat feltárja a Rictor gén expresszió változását**

Molecular network of cardiac ProtectomiRs reveals Rictor gene expression change

- 11:15–11:30 *Márványkövi Fanni<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Szabó Márton Richárd<sup>1</sup>, Gáspár Renáta<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>2</sup>, Földesi Imre<sup>2</sup>, Kővári Bence<sup>3</sup>, Kriston András<sup>4</sup>, Kovács Ferenc<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>4</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged  
<sup>4</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged
- Az iszkémiás prekondicionálás véd az iszkémia-reperfúziós károsodástól krónikus veseelégtelenségben híemekben és nőstényekben**  
Ischemic preconditioning protects against ischemia-reperfusion injury in chronic kidney disease in both males and females
- 11:30–11:45 *Barta Bálint András<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Fröhlich Klemens Erwin<sup>2</sup>, Cosenza Contreras Miguel de Jesús<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Karvaly Gellért Balázs<sup>3</sup>, Kovács Krisztián<sup>3</sup>, Werner Martin<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Radovits Tamás<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  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Budapest
- A miokardiális iszkémia funkcionális és proteomikai vizsgálata patkánymodellben**  
Cardiac functional and proteomic study of myocardial ischemia in a rat model
- 11:45–12:00 *Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>2</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Marah Freiwan<sup>3</sup>, Kővári Bence<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>4</sup>, Kriston András<sup>5</sup>, Kovács Ferenc<sup>5</sup>, Horváth Péter<sup>5</sup>, Barnea Eytan<sup>6</sup>, Kahán Zsuzsanna<sup>2</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Onkoterápiás Klinika, Szeged  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biokémiai Intézet, Interdiszciplináris Kiválósági Központ, MEDICS Kutatócsoport, Szeged  
<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged  
<sup>5</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged  
<sup>6</sup>BiolIncept LLC, Cherry Hill, New Jersey, USA
- A losartan és a preimplantációs faktor hatásainak az összehasonlítása radiogén szívkárosodásban patkány modellben**  
Comparison of the effects of losartan and preimplantation factor on the development of radiation-induced heart disease in a rat model
- 12:00–12:45 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**12:45–14:15**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Gyermekkardiológiai  
Szekciójának szervezésében

### **Kardiovaszkuláris érintettség gyermekkori COVID-19 infekcióban** Cardiovascular impact of COVID-19 in children

#### **Üléselnökök:**

*Ablonczy László*

*Mogyorósy Gábor*

**1. Szenczi Béla**

**Sokszervi gyulladás gyermekkorban (MIS-C)**

Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C)

**2. Mogyorósy Gábor**

**Kardiovaszkuláris érintettség MIS-C esetén**

Cardiovascular involvement in multisystem inflammatory syndrome

**3. Vilmányi Csaba**

**Szívizomgyulladás COVID-19-infekció kapcsán**

COVID-19 related myocarditis

**4. Kemény Viktória**

**Kardiológiai utánkövetés gyermekkori COVID-19-infekciót követően**

Follow-up after COVID-19 in children

**5. Gyömörei Beáta**

**Versenysportolók kardiális érintettsége**

COVID-19 and competitive sports

**6. Diskusszió**

Discussion

14:15–14:30 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**14:30–16:00**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## **Gyermek kardiológia és gyermek szívsebészet** Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery

### **Üléselelnökök:**

*Ablonczy László*

*Mogyorósy Gábor*

*Bálint Olga Hajnalka*

*Prodán Zsolt*

14:30–14:45 *Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Jakab Andrea Emese<sup>2</sup>, Lenkey Zsófia<sup>3</sup>, Illyés Miklós<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyermekgyógyászati Klinika, Szeged

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

### **Centrális/aorta szisztolés vérnyomás referencia értékei gyermekekben és serdülőkben**

Reference values of central/aortic systolic blood pressure in children and adolescents

14:45–15:00 *Katona Márta<sup>1</sup>, Rácz Katalin<sup>1</sup>, Hartyánszky István<sup>2</sup>, Bogáts Gábor<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika, Gyermekkardiológia, Szeged

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

### **Késői szövödmények Fontan műtött congenitalis vitiumos serdülőkben**

Late adverse events after Fontan operation in adolescents with congenital heart defect

15:00–15:15 *Mayer Zita<sup>1</sup>, Kis Éva<sup>1</sup>, Somoskövi Orsolya<sup>2</sup>, Fontos Marcell<sup>1</sup>, Ablonczy László<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ, Budapest

### **Pulmonális hipertóniás gyermekek életminőségének vizsgálata**

Evaluation of quality of life in pediatric patients with pulmonary hypertension

15:15–15:30 *Fontos Marcell<sup>1</sup>, Czibere Réka<sup>1</sup>, Mayer Zita<sup>1</sup>, Prodán Zsolt<sup>1</sup>, Nagy Zsolt<sup>1</sup>,*

*Vértessaljai Márton<sup>2</sup>, Kozma István<sup>1</sup>, Ablonczy László<sup>1</sup>, Kis Éva<sup>1</sup>*

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

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

### **Nagyér-transzpozíció miatti artériás switch műtéten átesett tünetmentes gyermekek koronária CT angiográfiás szűrésének jelentősége**

The importance of coronary CT angiography screening of asymptomatic pediatric patients after the arterial switch operation for transposition of the great arteries



15:30–15:45 *Rácz Katalin, Kránitz Zsolt, Katona Márta, Bereczki Csaba*  
Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika, Gyermekkardiológia, Szeged

**Kardiológiai vizsgálatok gyermekeknél koronavírus-fertőzés után**  
Cardiological examination in children after coronavirus infection

15:45–16:00 *Oláh Alexandra, Rácz Katalin, Katona Márta*  
Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika, Gyermekkardiológia, Szeged

**Gyermekkori bradycardia okai, terápiás lehetőségei  
a gyermekgyógyászati gyakorlatban – retrospektív vizsgálat az SZTE  
Gyermekgyógyászati Klinika és Gyermekegészségügyi Központ elmúlt  
3 évéből**

Causes and therapeutic options of bradycardia in pediatric population –  
a retrospective study of the last 3 years at the Department of Pediatrics, Szeged

16:00–16:15 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**16:15–17:45**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Metabolikus Munkacsoportja és a  
„Harc a Női Szívekért” Alapítvány szervezésében

### „Fókuszban a Nők” „Focus on women”

#### Üléelnökök:

Zámolyi Károly  
Masszi Gabriella

1. *Masszi Gabriella*  
**Szexspecifikus rizikófaktorok új értelmezése nőkben**  
New interpretation of sex specific risk factors of women
2. *Császár Albert*  
**Reziduális kardiovaszkuláris rizikó – küszöbön az antiinflammációs kezelés**  
Residual cardiovascular risk- the antiinflammatory therapy is on the doorstep
3. *Bártfai Ildikó*  
**Nefroprotekción hipertóniás nőkben**  
Nephroprotection of hypertensive women
4. *Zámolyi Károly*  
**Sportolók normális és kóros EKG-ja**  
Normal and pathologic ECG-s of athletes
5. *Diszkusszió*  
**Discussion**



**2021. október 15. péntek**  
**14:30–16:00**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

## A Magyar Szívelégtelenség Regiszter legújabb eredményei Latest results of the Hungarian Heart Failure Registry

### Üléseelnökök:

*Nyolczas Noémi*

*Tomcsányi János*

- Nyolczas Noémi*  
**A különböző szívelégtelenség kategóriák (HFrEF, HFmrEF, HFpEF, HFimpEF) megjelenése és egy éves változása a Magyar Szívelégtelenség Regiszterben**  
Occurrence and one-year change of different heart failure categories (HFrEF, HFmrEF, HFpEF, HFimpEF) in the Hungarian Heart Failure Registry
- Borbély Attila*  
**A szívelégtelenség etiológiája és társbetegségei a Magyar Szívelégtelenség Regiszter adatai alapján**  
Etiology and co-morbidities of heart failure in the Hungarian Heart Failure Registry
- Heltai Krisztina*  
**A szívelégtelenség diagnosztikája során felhasznált módszerek a Magyar Szívelégtelenség Regiszter adatai alapján**  
Diagnostic methods for heart failure in the Hungarian Heart Failure Registry
- Halmosi Róbert*  
**A szívelégtelenség kezelése a Magyar Szívelégtelenség Regiszter adatai alapján**  
Treatment of heart failure in the Hungarian Heart Failure Registry
- Sepp Róbert*  
**A Magyar Szívelégtelenség Regiszter egy éves mortalitási és morbiditási adatai**  
One-year mortality and morbidity data of the Hungarian Heart Failure Registry

16:00–16:15 **Szünet/Break**

**2021. október 15. péntek**  
**08:30–10:15**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## **Koronária Intervenciók II.** Coronary Interventions II

### **Üléselelnökök:**

*Horváth Iván*

*Szűk Tibor István*

*Andrássy Péter*

08:30–08:45 *Ágoston András, Üveges Áron, Tar Balázs, Kőszegi Zsolt*  
Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház,  
Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

### **3D koronária rekonstrukcióból kalkulált kontraszt áramlási sebesség és a Doppler véráramlási sebesség összefüggése**

Contrast flow velocity assessment using 3D coronary reconstruction–Comparison to Doppler flow velocity

08:45–09:00 *Illési Ádám, Szűk Tibor István*

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

### **Invasív terápiás beavatkozások hatása a thrombocytá aktivációra chronicus totális coronaria occlusióban szenvedő betegekben**

Effect of invasive interventions on thrombocyte activation in patients with chronic total coronary occlusion

09:00–09:15 *Németh Orsolya, Piróth Zsolt*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

### **A védetlen főtörzs percutan coronaria intervenciójának hosszú távú eredményei és 5 év alatt bekövetkezett változásai**

Long-term outcome and changes in the practice of unprotected left main percutaneous coronary interventions

09:15–09:30 *Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>2</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Ehrenberger Réka<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

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

### **A: Radial Artery Puncture Hemostasis Evaluation–RAPHE–vizsgálat kutatási tervének bemutatása**

The: Radial Artery Puncture Hemostasis Evaluation–RAPHE–study protocol presentation

09:30–09:45 *Csanádi Bettina, Piróth Zsolt*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**A DES beültetést követően közvetlenül meghatározott FFR összefüggése a klinikai paraméterekkel és a hosszú távú klinikai kimenetellel**

Correlation of FFR measured immediately after DES implantation with clinical parameters and long-term clinical outcome

09:45–10:00 *Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>, Berta Balázs<sup>2</sup>, Tóth Gábor G.<sup>3</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>, Szűcs Attila<sup>4</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>5</sup>, Barta Judit<sup>5</sup>, Szűk Tibor István<sup>5</sup>, Czuriga Dániel<sup>5</sup>, Komócsi András<sup>6</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>7</sup>*

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház,

Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invazív Kardiológia, Kecskemét

<sup>3</sup>Egyetemi Szívcentrum, Kardiológiai Részleg, Graz, Ausztria

<sup>4</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház,

Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Intenzív Terápiás Osztály, Nyíregyháza

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

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Vizuális anatómiai értékelés és A nyugalmi teljes-ciklus nyomásarány összehasonlítása a koszorúér-betegség fokális és Diffúz komponenseinek együttes értékelésére: „READY regiszter”**

Anatomical assessment versus pull back REsting full-cycle rAtio (RFR) measurement for evaluation of focal and Diffuse coronary Disease: Rationale and design of the “READY register”

10:00–10:15 *Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>2</sup>, Balázs Brúnó Bánk<sup>3</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<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, Haemodynamika, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

**Optimális kEzelés koronÁria In-Stent Restenosis esetében: az OPEN-ISR vizsgálat kutatási tervének bemutatása**

OPtimal trEatment in coroNary In-Stent Restenosis: introduction of the OPEN ISR study

10:15–10:20 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**10:20–11:20**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris Prevenció és Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

### **Aktualitások a sportkardiológiában** Practical news in Sports Cardiology

#### **Üléelnökök:**

*Merkely Béla*  
*Szelid Zsolt*

1. *Koller Ákos*  
**Az Európai Kardiológiai Társaság Sportkardiológiai és Sportterápia Irányelvei: ajánlások és bizonyítékok**  
Guidelines of the European Society of Cardiology in Sports Cardiology: recommendations and evidences
2. *P. Szabó Gabriella*  
**Tragédiák megelőzése a fiatal sportolók hatékony szűrésével**  
Effective screening for the prevention of life threatening tragedies in sport
3. *Pelle Judit*  
**COVID-19 utáni vizsgálatok gyakorlati haszna az utánpótlásban**  
Practical benefits of medical examinations following COVID in young athletes
4. *Szelid Zsolt*  
**Post-COVID tünetek felismerése és ellátása a sportban**  
Recognition and treatment of post-COVID symptoms in athletes

11:20–12:45 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**12:45–14:15**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága és a Magyar Szívsebészeti Társaság  
szervezésében

### **Szívsebészet a COVID-19-pandémia idején** Cardiac surgery in the time of COVID-19-pandemia

#### **Üléselnökök:**

*Hartyánszky István Ifj.*

*Hegedűs Zoltán*

1. *Hejje László, Lénárd László*  
**Szívsebészeti aktivitás Pécsen a COVID-19-pandémia idején**  
Cardiac surgery in Pécs during the COVID-19 pandemic
2. *Fülöp János, Tóth Roland, Rashed Aref*  
**Szívsebészeti osztályon kezelt COVID-19 pozitív betegek kezelésével szerzett tapasztalataink a Zala Megyei Szt. Rafael Kórházban**  
Our experiences in the treatment of COVID-19 positive patients treated in the Department of Cardiac Surgery of St. Raphael Zala
3. *Juhász Boglárka, Szabó J. Zoltán, Damenija Givi, Matlakovics Balázs, Donauer Tamás, Szolnoky Jenő*  
**Szívműtétre kerülő betegek összetételének változása osztályunkon a COVID-19-pandémia idején**  
The impact of the COVID-19 pandemic on the patient population requiring cardiac surgery at our department
4. *Prodán Zsolt*  
**A COVID-19-pandémia hatása a gyermekszívsebészetre: kapacitás beszűkülés, LVAD tsunami**  
Effects of COVID-19 pandemic on the pediatric cardiac surgery: narrowing of surgical output, LVAD tsunami
5. *Hegedűs Zoltán*  
**A szívsebészeti aktivitás változása Szegeden a COVID-19-járvány idején**  
Cardiac surgery during COVID-19 pandemic: impact on activity in Szeged



6. *Székely László*  
**COVID-19-fertőzés befolyása a szívsebészeti gyakorlatra – MHEK tapasztalatok**  
Influence of COVID-19 pandemic on cardiac surgical practice – MHEK experience
  
7. *Hartyánszky István Ifj.*  
**Szívsebészeti ellátás a Városmajori Szív- És Érgyógyászati Klinikán a pandémia idején**  
Cardiac Surgery at Semmelweis University during COVID-19
  
8. *Szerafin Tamás*  
**Perioperatív koronavírus fertőzést szenvedett betegeken végzett műtétek eredményei. Megelőző intézkedések**  
Outcomes of operations performed in patients with perioperative COVID-19 infection  
Preventive measures

14:15–14:30 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**16:45–18:15**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiopulmonális Munkacsoportja és  
a Magyar Tüdőgyógyász Társaság  
szervezésében

## **A COVID infekció hatása kardiopulmonális kórképekben**

The effect of COVID infection in cardio-pulmonary diseases

### **Üléselelnökök:**

*Varga János Tamás*

*Karlócai Kristóf András*

1. *Varga János Tamás*  
**A COVID-infekció szerepe COPD-ben**  
The effect of COVID infection in COPD
2. *Karlócai Kristóf András*  
**Végstádiumú PAH betegség COVID-infekciós környezetben**  
End-stage PAH disease in the COVID era
3. *Faludi Réka*  
**A COVID-infekció hatása szívelégtelenségre**  
The effect of COVID infection on heart failure
4. *Péter Andrea*  
**A COVID-infekció szerepe thromboemboliás kórképekben**  
The effect of the COVID infection in thromboembolic diseases
5. *Bálint Olga Hajnalka*  
**A javuló képalkotó diagnosztika hatása a PAH-vizsgálatokra**  
Effect of the improvement in imaging on the PAH care
6. **Diszkusszió**  
Discussion



**2021. október 15. péntek**  
**08:30–10:00**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Felnttkori Congenitalis  
Vitiumok Munkacsoportja szervezésében

## ACHD varia

### ACHD varia

#### Üléselnökök:

*Bálint Olga Hajnalka*

*Ablonczy László*

1. *Kecskeméti Dorottya, Temesvári András*  
**Halálozás oka ACHD-ben**  
Mortality cause in the ACHD population
2. *Solymossi Balázs, Ablonczy László*  
**Szívelégtelenség előfordulása systemás JK-ás betegeknél**  
Heart failure in patients with Systemic Right Ventricle
3. *Bence András, Bálint Olga Hajnalka*  
**Infectiv endocarditis ACHD-ben – 10 éves adat**  
Infective endocarditis in ACHD population – 10 years data
4. *Szabó Balázs, Bálint Olga Hajnalka*  
**Szülni kardiológiai centrumban**  
Delivery in a cardiology centre
5. *Mladoniczky Sára, Nagy Zsolt*  
**COVID-19-fertőzés kimenetele az ACHD populációnkban**  
Outcome of COVID-19 infection in our ACHD population

10:00–10:15 **Szünet**/Break





**2021. október 15. péntek**  
**11:30–12:30**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Kardiovaszkuláris  
Prevenációs és Rehabilitációs Munkacsoportja szervezésében

## **Pszichés terhek és megküzdési lehetőségek a COVID-19 pandémiában**

Mental burdens and coping options in the COVID-19 pandemic

### **Üléselnökök:**

*Tiringer István*

*Rafael Beatrix*

1. *Tiringer István*  
**A COVID-19-járvány hatása a pszichés zavarok gyakoriságára**  
Impact of the COVID-19 pandemic on the incidence of mental disorders
2. *Teleki Szidalisz*  
**A COVID-19-járvány pszichológiai hatása az egészségügyi dolgozókra**  
The psychological impact of the COVID-19 pandemic on health care providers
3. *Rafael Beatrix*  
**Pszichológiai megküzdés és reziliencia a járvány okozta pszichés megterhelésekkel szemben**  
Psychological coping with and resilience against psychological stresses caused by the pandemic
4. *Nagy Alexandra*  
**A poszt-COVID állapot pszichológiai vonatkozásai**  
Psychological aspects of post-COVID status
5. *Diskusszió*  
**Discussion**

12:30–12:45 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**12:45–13:45**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciós Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

### **Intervenciós Munkacsoport szimpózium I. – koronária** Interventional working group symposium I – coronary

#### **Üléselnökök:**

*Édes István Ferenc*  
*Piróth Zsolt*

1. *Piróth Zsolt*  
**ACS ellátás COVID-19-pandémia alatt**  
ACS care during the COVID-19 pandemic
2. *Aradi Dániel*  
**COVID-19-betegség és antithrombotikus kezelés**  
COVID-19 disease and antithrombotic medication
3. *Szük Tibor István*  
**NSTEMI és MINOCA a COVID-érában**  
NSTEMI and MINOCA in the COVID era
4. *Édes István Ferenc*  
**ACS ellátás COVID-19-pandémia után – merre tovább?**  
ACS care after the COVID-19 pandemic – which way?

13:45–14:00 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**14:00–15:00**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Intervenciós Kardiológia  
Munkacsoportja szervezésében

## Intervenciós Munkacsoport szimpózium II. – strukturális Interventional working group symposium II – structural

### Üléselnökök:

*Andréka Péter*  
*Molnár Levente*

1. *Fontos Géza Ákos*  
**Paravalvularis leak zárása**  
Paravalvular leak closer
2. *Ruzsa Zoltán*  
**Vaszkuláris komplikációk ellátása strukturális beavatkozások után**  
Management of vascular complications after structural interventions
3. *Molnár Levente*  
**Tendyne – Transapical mitralis műbillentyű**  
Tendyne – Transapical mitral valve
4. *Magyar Balázs*  
**A learning curve tapasztalatai egy TAVI centrumban**  
Experiences from the learning curve in a TAVI centre

15:00–15:15 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**15:15–16:45**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## **Pitvarfibrilláció katéterabláció kezelése** Catheter Ablation of Atrial Fibrillation

### **Üléselnökök:**

*Sághy László*  
*Kardos Attila*

15:15–15:30 *Kengyelne Dr. Földi Eszter<sup>1</sup>, Ruzsa Diána Melinda<sup>1</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>2</sup>, Kupó Péter<sup>3</sup>, Gaszner Balázs<sup>2</sup>, van der Geest Rob J.<sup>4</sup>, Kóhalmi Zoltán<sup>5</sup>, Simor Tamás<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Egyesített Egészségügyi Intézmények, Pécs

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

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

<sup>4</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>5</sup>MOM Szent Magdolna Magánkórház, Budapest

### **Hosszú távú utánkövetés eredményei cryoballonos pulmonális véna izoláción átesett betegekben posztablációs 3D MRI bal pitvari heganalízissel**

Results of long-term follow up after cryoballoon pulmonary vein isolation followed by postablation 3D MRI scar mapping

15:30–15:45 *Kása Krisztián István<sup>1</sup>, Késői Bence Márton<sup>2</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

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

### **25-35 W vs. 50 W energiával végzett pulmonális véna izoláció: biztonságosság és klinikai hatékonyság**

25-30 W vs. 50 W energy for pulmonary vein isolation: safety and clinical efficiency

15:45–16:00 *Salló Zoltán, Balogi Bernadett, Perge Péter, Herczeg Szilvia, Piros Katalin, Nagy Klaudia Vivien, Osztheimer István, Gellér László, Merkely Béla, Szegeði Nándor*

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

### **Pulmonális véna izoláció során a „high-power short duration” technika alkalmazása magasabb first pass izolációs rátával jár**

High power short duration ablation results in a higher rate of first-pass isolation during pulmonary vein isolation



16:00–16:15 *Simkovits Dániel<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>1</sup>, Nagy Kristóf<sup>2</sup>, Dénes Mónika<sup>1</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, Budapest

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

**Perzisztens pitvarfibrilláció katéteres ablációja csökkent ejekciós frakciójú  
szívelégtelenségben szenvedő betegcsoportban – egy centrumos vizsgálat**

Catheter ablation of persistent atrial fibrillation in patients with heart failure –  
a single Center study

16:15–16:30 *Szabó Dávid<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>2</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>2</sup>,  
Kardos Attila<sup>2</sup>*

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

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

**Perzisztens pitvarfibrilláció abláció hosszú távú eredményei Intézetünkben**

Catheter ablation of persistent atrial fibrillation – long term results in our Institute

16:30–16:45 *Szuromi Lilla<sup>1</sup>, Forgács Ildikó<sup>1</sup>, Fagyas Miklós<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</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

**Biomarkerek változása hosszú távú utánkövetés során pitvarfibrilláció  
ablációt követően**

Assessment of different biomarkers during long-term follow-up after atrial fibrillation  
ablation

16:45–17:30 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**08:30–09:30**

**Hotel Flamingó/Árvay Attila/Smaragd**

## **Szakdolgozói szekció I.** Cardiovascular Technician I.

### **Üléseelnök:**

*Vincze Beatrix*

1. *Ferk Imola*  
**A PTE KK Szívgyógyászati Klinika bemutatkozása**
2. *Bujáki Anita, Mészáros Szilvia*  
**Metabolikus szindróma esettanulmány**
3. *Csépelő Viktória*  
**Nem várt események a rehabilitációs ellátásban – a nem tervezett áthelyezések vizsgálata a kardiológiai rehabilitációs osztályon**
4. *Szűcsné Balog Andrea*  
**Jól van ez így? Az ellátás útvesztői osztályok és kórházak között (esetismertetés)**

09:30–09:45 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**09:45–10:45**

**Hotel Flamingó/Árvey Attila/Smaragd**

## **Szakedolgozói szekció II.** Cardiovascular Technician II.

### **Üléselnökök:**

*Srej Marianna*

1. *Hajas-Vinczai Melitta*  
**Gyermek CT angiográfiás vizsgálatok előkészítése és kivitelezése a GOKVI-ban**
2. *Ili Renáta*  
**A NOxBOXi készülék alkalmazása a haemodinamikai laborba**
3. *Berecz Lilla*  
**SAVR VS. TAVR**
4. *Kiss Edit*  
**Subcutan ICD implantáció során szerzett tapasztalatok a Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézetben**
5. *Mester Ágnes*  
**Esetbemutató a Pacemaker Ambulancián!**

10:45–11:00 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**11:00–12:05**

**Hotel Flamingó/Árvay Attila/Smaragd**

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

### **Üléselnökök:**

*Ferk Imola*

1. *Cséplő Viktória*  
**A COVID-19-pandémia következtében hozott intézkedések hatása  
intézményünk kardiológiai rehabilitációs osztálya működésére**
2. *Benczéné Ritter Rita*  
**Post-COVID Ambulancia a PTE KK Szívgyógyászati Klinikán**
3. *Deákné Tamási Andrea*  
**Non-COVID ellátás nehézségei járvány idején**
4. *Cséplő Viktória*  
**Erő kell ahhoz, hogy tudj várni! – Esetbemutató**
5. *Mester Ágnes*  
**Pacemaker a COVID alatt**

12:05–12:20 **Szünet**/Break





**2021. október 15. péntek**  
**12:20–13:50**

**Hotel Flamingó/Árvey Attila/Smaragd**

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

### **Üléselelők:**

*Görögk-Jóvér Anita*

1. *Czigler László*  
**Spontán defibrilláció vizsgálata**
2. *Menyhárt Levente Lajos*  
**Vesetranszplantáció utáni aortabíllentyű és coronaria bypass műtét és azt követő postoperatív komplikációk**
3. *Szabó Péter*  
**Reggel gyerek, délután felnőtt.**
4. *Tamás Csilla*  
**Mechanikus keringéstámogatás jelentősége a kardiológiai ellátásban**
5. *Kosárkó Bence*  
**Terápia refrakter akut kardiogén shock miatt indított vaECMO támogatás a szegedi Szívsebészet Poszt-operatív Intenzív Osztályán**
6. *Kalmár Viktória*  
**Pályafutásom legérdekesebb esetbemutatása, avagy amit egymástól tanulhatunk**

13:50–14:00 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**16:45–18:15**

**Hotel Flamingó/Árva Attila/Smaragd**

## **Újdonságok a pacemaker és ICD terápiában** Novelties of Pacemaker and ICD Therapy

### **Üléselelnökök:**

*Duray Gábor Zoltán*

*Clemens Marcell*

*Zima Endre*

16:45–17:00 *Vámos Máté, Zsigmond Előd-János, Bencsik Gábor, Makai Attila, Pap Róbert, Benák Attila, Márton Miklós, Sággy László*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

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

The effect of atrial pacing in cardiac resynchronization therapy

17:00–17:15 *Szabó Krisztina Mária, Sándorfi Gábor, Nagy László, Csanádi Zoltán, Clemens Marcell*

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

### **A négy pólusú bal kamrai elektródák hatása a reszponderitásra és a túlélésre kardiális reszinkronizációs kezelésben részesülő betegek körében**

The effect of quadripolar left-ventricular lead on responderity and on survival in patients with cardiac resynchronization therapy.

17:15–17:30 *Rácz Vivien<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>*

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

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

### **Egy éven belüli halálozás implantálható kardioverter defibrillátor telepítése után**

One-year mortality after implantable cardioverter defibrillator generator replacement

17:30–17:45 *Vigh Nikolett, Bógyi Péter, Bári Zsolt, Polgár Balázs, Szögi Emese, Gingl Zoltán, Papp Leticia, Kiss Róbert Gábor, Duray Gábor Zoltán*

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

### **Intrakardiális és a hagyományos transzvenás VVI pacemaker beültetést követő szövődmények előfordulásának hosszú távú utánkövetéses vizsgálata**

Adverse event rate in patients with leadless versus conventional VVI pacemaker therapy



17:45–18:00 *Németh Tamás, Tarjányi Zoltán, Papp Roland, Dér Gábor Tamás, Kosztin Annamária, Srej Marianna, Király Ákos, Osztheimer István, Molnár Levente, Zima Endre, Merkely Béla, Gellér László*

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

**Transzvenás elektróda-extrakciók biztonságosságának és hatásosságának vizsgálata a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán 2017 és 2021 között**

Evaluation of safety and efficacy of transvenous lead extraction procedures at the Semmelweis University Heart and Vascular Center from 2017 to 2021

18:00–18:15 *Molnár Levente<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Thompson Amy E.<sup>3</sup>, Bhatia Varun A.<sup>3</sup>, Crozier Ian<sup>4</sup>, Haqqani Haris<sup>5</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, Képpalkotó

Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>3</sup>Medtronic plc, Mounds View, Minneapolis, MN, U.S.

<sup>4</sup>Christchurch Hospital, Christchurch, New Zealand

<sup>5</sup>The Prince Charles Hospital, Brisbane, Queensland, Australia

**Extravasularis ICD: A substernalis implantációt és defibrillációs hatékonyságot befolyásoló anatómiai paraméterek karakterizálása**

The Extravascular ICD: Characterization of Anatomical Parameters Impacting Substernal Implantation and Defibrillation Efficacy



**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:00**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

## **A szív sportadaptációjának újabb megközelítése** Novel Insights into Cardiac Adaptation to Sport

### **Üléseknökök:**

*Kiss Orsolya*

*Préda István*

09:00–09:15 *Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodycs Márk<sup>1</sup>, Rákóczi Réka<sup>1</sup>, Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, König Albert<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>2</sup>, Vargáné Budai Erika<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Horváth Márton<sup>3</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>4</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Fábíán Alexandra<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>*

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

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

### **Nyugalmi kardiális marker szintek és sportadaptáció**

Resting cardiac marker levels and sports adaptation

09:15–09:30 *Szabó Dóra<sup>1</sup>, Melczer Csaba<sup>2</sup>, Ács Pongrác<sup>2</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Tóth Miklós<sup>3</sup>, Szokodi István<sup>4</sup>, Sárszegi Zsolt<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szentágothai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Pécs

### **Terhelés indukálta bal kamra hipertrófia új klasszifikációjának alkalmazása peripubertás korú sportolóknak**

Benefits of 4-tiered classification of exercise-induced left ventricular hypertrophy in adolescent athletes



09:30–09:45 *Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, Tuboly Gergely<sup>2</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámodics Márk<sup>1</sup>, Rákóczi Réka<sup>1</sup>, König Albert<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Kiss Anna Réka<sup>4</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Lakatos Bálint<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Kozmann György<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>*

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

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar, Veszprém

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

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

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

**Az élsportolói standard EKG, szívfrekvencia variabilitás és QRST integrál paraméterek alakulása a sportág, az életkor és a nem függvényében**

The effects of the sport type, age and sex on the standard ECG, heart rate variability and QRST integral parameters of the athlete's heart.

09:45–10:00 *Zámodics Márk<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, Rákóczi Réka<sup>1</sup>, König Albert<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Juhász Vence<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>3</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Kiss Anna Réka<sup>4</sup>, Horváth Márton<sup>4</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>*

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

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

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

**Pályamérés vagy spiroergometriás tesztelés? Női utánpótlás és felnőtt válogatott vízilabdázók vizsgálati eredményeinek értékelése**

Field examination or cardio-pulmonary exercise testing? Evaluation the results of the womens' youth and adult national team water polo players

10:00–10:10 **Szünet/Break**



**2021. október 16. szombat**  
**10:10–11:40**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker  
Munkacsoportja szervezésében

## **Kardiális Elektronikus Beültethető Eszköz (CIED)-terápia 2021:**

### **Az új ESC guideline**

Cardiac Implantable Electronic Devices (CIED) Therapy 2021:  
The new ECS guideline

#### **Üléselnökök:**

*Merkely Béla*  
*Csanádi Zoltán*  
*Zima Endre*

- 1. Vámos Máté**  
**Pacemaker ajánlás**  
Pacemaker therapy guideline
- 2. Duray Gábor Zoltán**  
**Leadless pacemaker indikációk**  
Indications for leadless pacemaker
- 3. Gellér László**  
**ICD ajánlás**  
ICD therapy guideline
- 4. Merkely Béla**  
**CRT/P-D ajánlás**  
CRT/P-D therapy guideline
- 5. Földesi Csaba László**  
**SICD/EV-ICD ajánlás**  
SICD/EV-ICD therapy guideline
- 6. Sághy László**  
**Extractio ajánlás és magyar vonatkozások**  
Extraction guideline and Hungarian relevancies
- 7. Zima Endre**  
**Neuromoduláció szívelégtelenségben és hypertóniában**  
Neuromodulation for treatment of congestive heart failure and hypertension

11:40–11:50 **Szünet/Break**



**2021. október 16. szombat**  
**13:00–13:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

## **KONGRESSZUS ZÁRÁSA**

Closing remarks

**Üléselnökök:**  
*Csanádi Zoltán*  
*Járai Zoltán*



**2021. október 16. szombat**  
**10:15–11:45**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Magzati Kardiológia Munkacsoportja  
szervezésében

### **A magzati echocardiographia szerepe a genetikai tanácsadásban** Role of the fetal echocardiography in genetic counseling

#### **Üléselnökök:**

*Ablonczy László*  
*Prodán Zsolt*

- Ladányi Anikó*  
**Noonan-szindróma a méhen belül és azon túl**  
Noonan syndrome in utero and after birth
- Györkös Beáta*  
**A magzati echocardiographia jelentősége 21-es triszómiás magzatoknál**  
Trisomy 21 and fetal echocardiography
- Katona Márta, Horváth Emese, Orvos Hajnalka, Sikovanyecz János, Novák Tibor*  
**Congenitalis vitiumok előfordulása asszisztált reprodukcióval fogant magzatokban**  
Congenital heart defects in fetuses conceived with assisted reproductive technology
- Kádár Krisztina*  
**Mi várható el az aortabetegségek prenatalis diagnosztikájától?**  
What's to expect from prenatal echo diagnosis of Aortic Diseases?
- Nagy Péter, Györkös Beáta, Hajdú Júlia, Ladányi Anikó, Masszi György*  
**A magzati kardiológia szerepe a kritikus coarctatio ellátásában**  
Fetal echocardiography and critical aortic coarctation
- Hajdú Júlia, Tidrenczel Zsolt*  
**A korai magzati echocardiographia szerepe a genetikai tanácsadásban**  
Early fetal echocardiography and genetic counseling
- Tidrenczel Zsolt*  
**A magzati echocardiographia jelentősége a genetikai tanácsadásban a nem invazív prae-natalis tesztelés (NIPT) tükrében**  
Significance of fetal echocardiography in genetic consultation with regards to noninvasive prenatal testing (NIPT)





8. *Molnár Gábor*  
**Iker-iker transzfúziós szindróma kezelése fétoszkópos lézercoagulációval**  
Treating TTTS with fetoscopic laser coagulation
  
9. *Simon Kornélia*  
**Amikor a problémák halmozódnak, keressük a közös eredetet**  
Looking for a common cause in case of cumulative problems
  
10. *Diszkusszió*  
**Discussion**



**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:30**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## **Experimentális kardiológia V. – Varia** Experimental Cardiology V – Varia

### **Üléselelnökök:**

*Tóth András*

*Görbe Anikó*

09:00–09:15 *Deres László<sup>1</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Gallyas Ferenc<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>3</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

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

### **OPA1 fehérje promóció kardiológiai hatásainak karakterizációja transzgén állatmodellben**

The characterization of cardiac effects of OPA1 protein promotion in transgenic animal model

09:15–09:30 *Umar Muhammad Azeem Jalil<sup>1</sup>, Pólik Zsófia<sup>1</sup>, Fagyas Miklós<sup>1</sup>, Édes István<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</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, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen

### **X-es faktor aktivitásának mérése az emberi vérben**

Measurement of factor X activity in the human blood

09:30–09:45 *Ráduly Arnold Péter<sup>1</sup>, Mészáros Zsófia Réka<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>2</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, Debrecen

### **Poszítív inotróp szerek hatásainak vizsgálata bal kamrai izolált szívműködésük összehúzóására és Ca<sup>2+</sup>-tranzienzeire**

Investigation of the effect of different inotropic agents on the contractility and Ca<sup>2+</sup> transients of isolated left ventricular cardiomyocytes



09:45–10:00 *Gergely Tamás<sup>1</sup>, Kucsera Daniel<sup>1</sup>, Tóth Viktória<sup>1</sup>, Petrovich Balázs<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Ruppert Mihály<sup>3</sup>, Radovits Tamás<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

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

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

**Az immun ellenőrzőpont gátlók szívfunkciót csökkentő hatása függ a thymus immunválasztól**

Immune checkpoint inhibitor-induced cardiotoxicity is dependent on thymic immune response

10:00–10:15 *Farkas András<sup>1</sup>, Riesz Tamás János<sup>2</sup>, Farkas Attila<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, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged,

**A felújított Lambeth Konvenció aritmia definícióinak alkalmazása jelentősen megváltoztatja a kísérletes proaritmia vizsgálatok eredményeit**

The application of the arrhythmia definitions of the updated Lambeth Conventions significantly changes the results of the experimental proarrhythmia investigations

10:15–10:30 *Török Zsolt*

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Debrecen

**Az L-típusú kalciumáram és a nátrium-kalcium csereáram szerepe a szívizom béta-adrenerg adaptációja során**

The role of L-type calcium current and sodium-calcium exchanger during the beta-adrenergic adaptation of the heart muscle

10:30–11:15 **Szünet**/Break



**2021. október 16. szombat**  
**11:15–12:45**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

## Speciális megoldások az aritmiák kezelésében Special Solutions in the Treatment of Arrhythmias

### Üléseelnökök:

Vámos Máté

Osztheimer István

Földesi Csaba László

11:15–11:30 *Kardos Attila, Csillik Andrea, Késői Bence Márton, Nagy Zsófia, Som Zoltán, Földesi Csaba László*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

#### **Fiziológiás vezetőrendszeri (HIS) ingerlés, kezdeti tapasztalatok**

HIS bundle pacing, early results from an experienced center

11:30–11:45 *Borbola József, Földesi Csaba László, Kardos Attila, Som Zoltán*

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

#### **Szubaránytalan sinuscsomó-tachycardia: egy új ritmuszavar-entitás**

Sub-inappropriate sinus-node tachycardia: a new arrhythmia entity

11:45–12:00 *Apponyi Györgyi Júlia, Király Ákos, Dér Gábor Tamás, Ruppert Mihály, Heltai Krisztina, Osztheimer István, Tarjányi Zoltán, Gellér László, Merkely Béla, Zima Endre*

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

#### **Elektromos vihar speciális megoldása VDDCD viselő DCM-es fiatal betegnél**

Special solution for electric storm in a young DCM patient with VDDCD

12:00–12:15 *Piros Katalin, Szegedi Nándor, Salló Zoltán, Perge Péter, Nagy Klaudia Vivien, Osztheimer István, Herczeg Szilvia, Gellér László*

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

#### **Fiatal sportoló "malignus" ritmuszavarral**

„Malignant” arrhythmia in a young athlete

12:15–12:30 *Som Zoltán<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>*

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

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

Osztály, Kardiológia, Budapest

#### **Áthatoló szívserülési kapcsán kialakult myocardialis infarctus okozta bal kamrai aneurysma utáni kamrai tachycardia sikeres ablációja a bal kamrai trombus CT vezérelt feloldását követően**

Successful ablation of a ventricular tachycardia after myocardial infarction and left ventricular aneurysm caused by earlier penetrating cardiac injury, preceded by left ventricular thrombus resolution confirmed by repeat cardiac CT scan



12:30–12:45 *Miklós Márton*

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Akcidentális MR vizsgálat következményei egy pacemaker dependens betegben**

Outcomes of an MRI study in a pacemaker dependent patient

**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:45**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

## **Akut és krónikus koronária szindróma ellátása** Management of Acute and Chronic Coronary Syndrome

### **Üléseelnökök:**

*Becker Dávid*  
*Aradi Dániel*  
*Jánosi András*

09:00–09:15 *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 Kardiológiai Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

### **Természetes clusterek azonosítása és túlélésvizsgálata myokardiális infarktuson átesett idős betegek esetén**

Identification of natural clusters and examination regarding survival amongst elderly, post-AMI patients

09:15–09:30 *Jánosi András<sup>1</sup>, Blöndal Mai<sup>2</sup>, Edfors Robert<sup>3</sup>, Halvorsen Sigrun<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

<sup>2</sup>Tartui Egyetem Kardiológiai Osztály, Tartu, Észtország

<sup>3</sup>Danderyd Kórház Karolinska Intézet, Stockholm, Svédország

<sup>4</sup>Oslói Egyetem Kardiológiai Osztály, Osló, Norvégia

### **ST-elevációval járó szívinfarktusos betegek klinikai adatainak és ellátásának összehasonlítása. Négy európai infarktus regiszter adatainak elemzése**

Comparison of management and outcomes of ST-segment elevation patients in Estonia, Hungary, Norway and Sweden according to national ongoing registries

09:30–09:45 *Becker Dávid<sup>1</sup>, Skoda Réka<sup>1</sup>, Bárczi György<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Bokor Laura<sup>1</sup>, Pintér Anita<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Dinya Elek<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

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

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

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

### **Korai kamrafibrillációval szövődött nem ST-elevációs myocardialis infarktus prognózisa idős korban**

Prognosis of the non-ST-elevation myocardial infarction complicated with early ventricular fibrillation at higher age



09:45–10:00 *Balogh László*

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

**A miokardiális infarktus és a pitvarfibrilláció speciális összefüggései**

Special relationship between myocardial infarction and atrial fibrillation

10:00–10:15 *Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Fülöp Gábor<sup>2</sup>, Boxma-de Klerk Bianca<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Smits Pieter C.<sup>4</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Maasstad Ziekenhuis, Maasstad Kórház, Kardiológiai Osztály, Rotterdam, Hollandia

<sup>4</sup>Department of Cardiology, Maasstad Ziekenhuis, Maasstad Kórház, Kardiológiai Osztály, Rotterdam, Hollandia

**Az FFR és a nyugalmi Pd/Pa összefüggése és prognosztikus értéke STEMI-ben a non-culprit erekben**

The correlation and relative prognostic value of FFR and Pd/Pa of non-culprit lesions in STEMI

10:15–10:30 *Voith László, Becker Dávid, Édes István Ferenc, Skoda Réka, Bárczi György, Merkely Béla*

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

**Akut koronáriszindrómás betegek 2020-ban: kiknél nem történt sürgős intervenció?**

Acute coronary syndrome patients 2020: who did not receive emergency intervention?

10:30–10:45 *Szabó Dominika<sup>1</sup>, Szabó András<sup>2</sup>, Pintér Anita<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>*

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

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

**A felvételi laktátérték független és additív prediktora lehet a primer PCI-vel kezelt STEMI betegek 30 napos mortalitásának – előzetes eredmények egy való-életbeli regisztervizsgálatból**

Admission lactate level and the GRACE 2.0 score are independent and additive predictors of 30-day mortality of STEMI patients treated with primary PCI – preliminary results of a real-world registry

10:45–11:00 **Szünet/Break**



**2021. október 16. szombat**  
**11:00–12:00**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

### TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság és  
Magyar Kardiológusok Társasága szervezésében

## **MAÉT-MKT közös szimpózium: fókuszban az érbetegségek**

MAÉT-MKT joint symposium: focus on vascular diseases

#### **Üléselnökök:**

*Járai Zoltán*

*Szeberin Zoltán*

1. *Sótonyi Péter*  
**Mit kell tudnia egy kardiológusnak a carotisbetegség ellátásáról?**  
**Újdonságok az irányelvekben**  
What should know a cardiologist about the management of carotid artery disease?  
Novelties in guidelines.
2. *Szeberin Zoltán*  
**Mit kell tudnia egy kardiológusnak az aortabetegségek ellátásáról?**  
**Újdonságok az irányelvekben**  
What should know a cardiologist about the management of the diseases of the aorta?  
Novelties in guidelines.
3. *Kolossváry Endre*  
**Alsóvégtagi amputációk Magyarországon. Mik lehetnek a kitörési pontok?**  
**A szakmai összefogás (ér és szívgyógyászok) fontosságáról**  
Lower limb amputations in Hungary. What can be the breakthrough points? About the importance of professional cooperation between cardiologists and vascular specialists.
4. *Diskusszió*  
**Discussion**





**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:30**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM

A Magyar Kardiológusok Társasága Szívelégtelenség és  
Szívizombetegségek Munkacsoportja szervezésében

### Forrongó témák szívelégtelenségben

Heart failure specialists Of Tomorrow (HoT): HoT topics in Heart Failure

#### Üléselnökök:

*Gál Roland*

*Takács Hedvig*

1. *Szabó Márta*

**Kardiológiai betegek ellátása a COVID-19-pandémia idején**

The treatment of cardiac patients during the COVID-19 pandemic

2. *Rácz Gergely*

**Szívelégtelenség cardiomyopathiákban: Heart Failure Association állásfoglalás**

Heart failure in cardiomyopathies: Heart Failure Association position paper

3. *Nagy László*

**A szívelégtelenség eszközös kezelésének új lehetőségei: His-pacing és kardiális kontraktilitás moduláció**

Emerging new possibilities in the treatment of chronic heart failure by implanted cardiac devices: His Bundle Pacing and cardiac contractility modulation

4. *Porpáczy Adél*

**A bal pitvari méret és funkció echokardiográfias meghatározásának klinikai jelentősége szívelégtelenségben**

The diagnostic and prognostic role of left atrial size and function in heart failure

5. *Teszák Tímea*

**Szívtranszplantált betegek bal pitvari komplex echokardiográfias vizsgálata a bal kamrai diasztolés irányelv tükrében**

Complex echocardiographic assessment of the left atrium for categorization of left ventricular diastolic function in heart transplant recipients

10:30–11:00 **Szünet/Break**

**2021. október 16. szombat**  
**11:00–12:30**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

## Újdonságok a katéterabláció területén Novelties of Catheter Ablation

### Üléseelnökök:

Gellér László

Tahin Tamás

11:00–11:15 *Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, Jánosi Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>, Kutasi Bence<sup>2</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>1</sup>*

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

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

### **Konvencionálisan végzett, valamint zero-fluoroszkópos katéterablációk összehasonlítása AVNRT-k esetén: prospektív, egycentrumos vizsgálat**

Comparison of conventionally performed and electroanatomic mapping system guided catheter ablation for AV nodal reentrant tachycardia—prospective single-centre study

11:15–11:30 *Árvai Ferenc, Riba Ádám, Németh Barnabás Szabolcs, Tahin Tamás*  
Zala Megyei Szt. Rafael Kórház, Zalaegerszeg

### **Komplex szív elektrofiziológiai beavatkozások kockázatcsökkentése ultrahang vezérelt véna femoralis punkcióval**

Reduce the risk of complex cardiac EP procedures by ultrasound guided venous puncture

11:30–11:45 *Ábrahám Pál<sup>1</sup>, Ambrus Mercédesz Anna<sup>2</sup>, Herczeg Szilvia<sup>3</sup>, Szegedi Nándor<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>3</sup>, Salló Zoltán<sup>3</sup>, Perge Péter<sup>3</sup>, Piros Katalin<sup>3</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Tahin Tamás<sup>4</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Gellér László<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Sopron

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

<sup>4</sup>Zala Megyei Szt. Rafael Kórház, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

### **A kontakterő-mérő katéterek használata nem javít a rövid- és középtávú eredményeken kiáramlási pálya morfológiájú kamrai extraszisztolék ablációs kezelése során**

No improved short- and midterm outcomes with contact force sensing catheters in premature ventricular complex ablation originating from the outflow tracts



- 11:45–12:00 *Komlósi Ferenc, Nagy Klaudia Vivien, Szegedi Nándor, Salló Zoltán, Oszthaimer István, Perge Péter, Piros Katalin, Tokodi Márton, Vámosi Péter, Gellér László*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
**Az ismételt ablációt előrejelző klinikai és procedurális tényezők kamrai tachycardia abláción átesett betegeknel**  
Clinical and Procedural Predictors of Repeat Ablation in Ventricular Tachycardia Patients
- 12:00–12:15 *Krányák Dóra<sup>1</sup>, Zsigmond Előd-János<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged  
<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged  
**Pulmonális véna izoláció szerepe tachycardia-bradycardia szindrómában**  
The role of pulmonary vein isolation in tachycardia-bradycardia syndrome
- 12:15–12:30 *Riesz Tamás János, Bencsik Gábor, Sággy László, Pap Róbert*  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged  
**Összefüggés a pulmonalis véna izolációt követően rekuráló ritmuszavar típusa és a redo abláció eredményessége közt**  
Correlation between the type of recurrent arrhythmia after pulmonary vein isolation and the success of redo procedures



**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:00**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

**TUDOMÁNYOS SZIMPÓZIUM**  
A Magyar Kardiológusok Társasága  
Emeritus Kardiológusok Klubja szervezésében

**Szívritmuszavarok időskorban**  
Cardiac arrhythmias in the elderly

**Üléseelnökök:**

*Borbola József*

*Lőrincz István*

*Rostás László*

1. *Rostás László*  
**Elektromosság és kardiológia**  
Electricity and cardiology
2. *Lőrincz István*  
**Carotis sinus reflex és syncope**  
Carotis sinus reflex and syncope
3. *Borbola József*  
**In memoriam Prof. Dr. Bernard Lown (1921–2021)**  
In the memory of Prof. Dr. Bernard Lown (1921–2021)
4. *Diszkusszió*  
**Discussion**

10:00–10:15 **Szünet**/Break

**POSZTER SZEKCIÓ**  
POSTER SECTIONS**2021. október 14. csütörtök**  
**12:10–13:00****Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux****Experimentális Kardiológia E-Poszter szekció**  
Experimental Cardiology–E-Poster Session**Üléselnökök:***Gircz Zoltán**Dézsi László*

1. *Börzsei Denise<sup>1</sup>, Szabó Renáta<sup>2</sup>, Nagyné Hoffmann Alexandra<sup>1</sup>, Lesi Zelma Nadin<sup>1</sup>, Li Anna<sup>1</sup>, Pálszabó Andrea<sup>1</sup>, Pósa Anikó<sup>2</sup>, Varga Csaba<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Interdiszciplinális Kiválóági Központ, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

**Kannabinoidok kardiometabolikus hatásai**

Cardiometabolic effects of cannabinoids

2. *Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>2</sup>, Kálai Tamás<sup>3</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>*

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Pécs, Szerves és Gyógyszerkémiai Intézet, Pécs

**PARP gátlás hatása oxidatív stresszben a mitokondriális biogenezisre in vitro szívműködési modellben**

The effect of PARP inhibition on mitochondrial biogenesis in in vitro cardiomyocytes model

3. *Sayour Viktor Nabil<sup>1</sup>, Kovácsházi Csenger<sup>1</sup>, Jelemenský Marek<sup>2</sup>, Ferenczyová Kristína<sup>2</sup>, Hofbauerová Monika<sup>3</sup>, Kiss Bernadett<sup>4</sup>, Pállinger Éva<sup>5</sup>, Buzás Edit<sup>5</sup>, Kittel Ágnes<sup>6</sup>, Görbe Anikó<sup>4</sup>, Pelyhe Csilla<sup>4</sup>, Hambalkó Szabolcs<sup>7</sup>, Miroslav Barančík<sup>2</sup>, Ferdinandy Péter<sup>1</sup>, Barteková Monika<sup>2</sup>, Gircz Zoltán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Szlovák Tudományos Akadémia, Kardiiovaszkuláris Kutatóintézet, Kísérletes Orvostudományi Centrum, Pozsony, Szlovákia

<sup>3</sup>Szlovák Tudományos Akadémia, Fizika Intézet, Pozsony, Szlovákia

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Genetika, Sejt- és Immunbiológiai Intézet

<sup>6</sup>Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Kísérletes Orvostudományi Intézet

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem



**Az iszkémiás hélium kondicionálás fokozza a kardiális fibroblaszt migrációt, amely nem továbbítható szolubilis faktorokkal vagy extracelluláris vezikulákkal**

Ischemic helium conditioning increases cardiac fibroblast migration which is not propagated via soluble factors or extracellular vesicles

4. Szabó Renáta<sup>1</sup>, Börzsei Denise<sup>2</sup>, Nagyné Hoffmann Alexandra<sup>2</sup>, Magyariné Berkó Anikó<sup>2</sup>, Lesi Zelma Nadin<sup>2</sup>, Li Anna<sup>2</sup>, Pálszabó Patrícia<sup>2</sup>, Varga Csaba<sup>2</sup>, Pósa Anikó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Interdiszciplinális Kiválóssági Központ, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

**Az életmód hatásának biokémiai vizsgálata stroke hajlamú spontán hipertóniás patkányokban: A gyulladás és az oxidatív stressz hatása a RAAS útvonalra**

Biochemical examination of the effects of lifestyle in spontaneously hypertensive stroke prone rats: The impact of inflammation and oxidative stress on the RAAS

5. Zima Endre<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Lóránt Zsolt<sup>2</sup>, Kovács Enikő<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Innomed Medical Zrt., Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

<sup>4</sup>Passaui Egyetem, III. sz. Belgyógyászati Klinika, Passau, Németország

**Defibrillációs küszöbenergia és az egyszerűen mérhető laborparaméterek összefüggésének vizsgálata állatmodellben**

Examination and prediction of laboratory parameters caused by electrical shocks on animal models

13:00–13:15 **Szünet**/Break



2021. október 15. péntek  
14:00–14:40

Hotel Flamingó/Árvay Attila/Smaragd

## Aritmia E-Poszter szekció Arrhythmia E-Poster Session

### Üléseknökök:

Szegedi Nándor  
Som Zoltán  
Kardos Attila  
Pap Róbert

- 1. Dér Gábor Tamás, Papp Roland, Németh Tamás, Király Ákos, Tarjányi Zoltán, Ruppert Mihály, Osztheimer István, Molnár Levente, Zima Endre, Gellér László, Merkely Béla**  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Váratlan vena cava superior elzáródás egy pacemaker diszfunkció esetében**  
Unexpected case of superior vena cava occlusion in a case of pacemaker dysfunction
- 2. Schwertner Walter Richard, Kosztin Annamária, Behon Anett, Merkel Eperke Dóra, Veres Boglárka, Kuthi Luca Katalin, Tokodi Márton, Kovács Attila, Osztheimer István, Király Ákos, Gellér László, Merkely Béla**  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Konvencionális pacemakerrel élő, és korábbi kamrai aritmiáktól mentes betegeken végzett CRT-D vs CRT-P upgrade beavatkozások hosszú távú hatásai**  
Long-term mortality benefit of CRT-D vs. CRT-P upgrade procedures from conventional devices without prior ventricular arrhythmias
- 3. Boros András Mihály<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Széplaki Gábor<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest  
<sup>2</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**A neutrofil granulocita aktiváció vizsgálata szívelégtelenség reszinkronizációs kezelése során**  
The activation of the neutrophil granulocytes in the resynchronization therapy of chronic heart failure
- 4. Veres Boglárka, Schwertner Walter Richard, Kuthi Luca Katalin, Merkel Eperke Dóra, Behon Anett, Kosztin Annamária, Osztheimer István, Zima Endre, Gellér László, Merkely Béla**  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Az implantálható kardioverter defibrillátorral kiegészített kardiális reszinkronizációs terápia hosszú távon tapasztalható mortalitási előnye nem iszkémiás etiológiájú szívelégtelen betegeknél**  
Long-term mortality benefit of adding an ICD to CRT in non-ischemic patients

5. *Gellér László, Perge Péter, Salló Zoltán, Piros Katalin, Nagy Klaudia Vivien, Oszthheimer István, Merkely Béla, Szegedi Nándor*  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**A lokális impedancia esés szerepe a lézió képzés előrejelzésében pulmonális véna izoláció során**

The role of local impedance drop in the lesion prediction during pulmonary vein isolation

6. *Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Simon Judit<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Oszthheimer István<sup>1</sup>, Tahin Tamás<sup>4</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<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 Képzőközpont Kutatócsoport, Budapest

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

<sup>4</sup>Zala Megyei Szt. Rafael Kórház, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**A bal felső pulmonális véna és bal pitvari fülcske anatómiai közelségének hatása a pitvarfibrilláció abláció sikerességére**

Effect of spatial relationship of left atrial appendage and left superior pulmonary vein on the success of atrial fibrillation ablation

7. *Nagy Bettina<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>2</sup>, Dabasi-Halász Zsigmond<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Kovács Enikő<sup>3</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, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Terápiás hypothermia melletti vasopressor igény és mortalitás összefüggésének vizsgálata intenzív osztályon kezelt, sikeresen újraélesztett betegek esetében**

Investigation of the relationship between specific cardiovascular responsiveness and mortality in the presence of vasopressor demand in addition to therapeutic hypothermia in successfully treated patients who have been successfully resuscitated

8. *Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Nagy Bettina<sup>2</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Gellér László<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, Budapest

**FORECAST pilot score prospektív vizsgálata az újraélesztett betegek körében**

Prospective analysis of FORECAST pilot score for estimation the early mortality in resuscitated patients





**2021. október 15. péntek**  
**14:55–15:35**

**Hotel Flamingó/Árva Attila/Smaragd**

## **Esetek E-poszter szekció** Case Presentations–E-Poster Session

### **Üléselelnökök:**

*Forster Tamás*

*Kiss Róbert Gábor*

1. *Szebényi Dóra<sup>1</sup>, Goják Ilona<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Pintér Örs<sup>2</sup>, Faludi Réka<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

### **Derékfájástól a szívűtűig**

From lower back pain to heart surgery

2. *Csonka Máté<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>3</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>4</sup>, Molnár Levente<sup>4</sup>, Bartha Elektra<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>2</sup>*

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

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

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

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

### **Marfan-szindrómás betegen végzett transzkatéteres**

### **aortabillentyű-implantáció 6 évvel BioValsalva conduit beültetést követően**

Transcatheter aortic valve implantation in a patient with Marfan syndrome 6 years after BioValsalva conduit implantation

3. *Sulea Cristina M.<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Stengl Roland<sup>3</sup>, Ágg Bence Károly<sup>4</sup>, Bartha Elektra<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>2</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi George Emil Palade Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány- és Technológiai Egyetem, Általános Orvostudományi Kar? Marosvásárhely, Románia

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest

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

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

### **Aortaív rekonstrukció frozen elephant trunk technikával Marfan-szindrómás beteg komplex esetében**

Aortic arch repair using the frozen elephant trunk technique in a complicated Marfan syndrome patient

4. Király Ákos<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Szlávik János<sup>2</sup>, Soltész Ádám<sup>3</sup>, Berzsényi Viktor<sup>3</sup>, Csikós Gergely<sup>3</sup>, Varga Tamás<sup>4</sup>, Rácz Kristóf<sup>3</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Fintha Attila<sup>6</sup>, Prohászka Zoltán<sup>7</sup>, Monostory Katalin<sup>8</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Dél-pesti Centrumkórház–Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

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

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

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

<sup>8</sup>MTA TTK Molekuláris Farmakológiai Intézet, Budapest

### **Akut szívátültetés fulmináns szívizomgyulladás esetén mechanikus keringés-támogatásban részesülő humán immundeficiencia-vírus pozitív betegnél**

Heart transplantation after mechanical circulatory support due to fulminant myocarditis in a human immunodeficiency virus-positive patient

5. Szántó Márk<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>2</sup>, Goják Ilona<sup>2</sup>, Tóth Levente<sup>3</sup>, Hussain Alizadeh<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

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

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

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

### **Orthostaticus hypotensio – a jéghegy csúcsa**

Orthostatic hypotension–the tip of the iceberg

6. Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Balázs György<sup>2</sup>, Bartha Elektra<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Liptai Margit Csilla<sup>4</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</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, 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, Budapest

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

### **Mellkasi fájdalom differenciáldiagnózisa- egy ritka coronaria fejlődési rendellenesség esete**

Differential diagnosis of angina pectoris—a case of a rare coronary malformation



**7. Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>**

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

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

**Kritikus infrarenalis aorta stenosis percutan intervenciója**

Percutaneous intervention for critical infrarenal aortic stenosis

**8. Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Kiss Boldizsár<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, Sportkardiológia, Budapest

**SARS-CoV-2 reinfekció élsportolóknál: esetbemutató**

SARS-CoV-2 reinfection in elite athletes: a case series

15:35–16:45 **Szünet**/Break

**2021. október 15. péntek/ Oct 15, Friday**  
**20:00-**

**Görög falu**

Greek Village

(Cím: 8230 Balatonfüred, Fürdő utca)

**Fogadás**

Reception



**2021. október 16. szombat**  
**10:15–11:10**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

## E-poszter szekció E-Poster Session

### Üléelnökök:

*Maurovich Horvat Pál*  
*Édes István Ferenc*  
*Horváth Iván*

1. *Szapáry László Botond<sup>1</sup>, Schönfeld Kristóf<sup>1</sup>, Magyar Balázs<sup>1</sup>, Babocsay Dóra<sup>2</sup>, Kittka Bálint<sup>1</sup>, Horváth Iván<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

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

### **Trimetazidin hatása a primer perkután koronária intervención átesett ACS betegeken. Systematic review és metaanalízis**

The effect of trimetazidine in patients with acute coronary syndrome, treated with PCI. Systematic review and Meta-analysis

2. *Schönfeld Kristóf, Magyar Balázs, Kittka Bálint, Horváth Iván*  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

### **Új generációs, mechanikus keringéstámogató eszköz szerepe a tervezett, magas rizikójú perkután koronária intervenció során**

The role of new generational, mechanical circulatory support device during high risk percutaneous coronary intervention

3. *Zsarnóczay Emese<sup>1</sup>, Simon Judit<sup>1</sup>, Kolossváry Márton<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Budapest

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

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

### **Koronária eredési anomáliák prevalenciája és jellegzetességei koronária-CT-angiográfia vizsgálaton részt vett betegeknél**

Prevalence and characteristics of anomalous coronary artery origin in patients undergoing coronary computed tomography angiography

4. *Kardos Anna Sára, Hahn Viktória*  
Semmelweis Egyetem, Orvosi Képző Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

### **A koronária ateroszklerózis prevalenciája nulla kalcium score mellett**

Prevalence of coronary artery disease with zero calcium score

5. *Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Mong Nikolett<sup>2</sup>, Tóthfalusi László<sup>3</sup>, Bartykowszki Andrea<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>1</sup>, Székely Anett<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>4</sup>, Nagy György<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Betegápoló Irgalmasrend Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Gyógyszerhatástani Intézet, Gyógyszerésztudományi Kar, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

### **Gyorsult koronária artériás öregedés meghatározása reumatoid artritiszben szenvedő betegek esetében**

Accelerated Coronary Arterial Aging in Rheumatoid Arthritis Is Associated With Inflammatory Activity and Smoking in the Early Stage of the Disease

6. *Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Simon Judit<sup>2</sup>, Karády Júlia<sup>3</sup>, Balogi Bernadett<sup>1</sup>, Kardos Anna Sára<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Kolossváry Márton<sup>3</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Gellér László<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 Képző Kutatócsoport, 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, Orvosi Képző Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

### **Preablációs szív CT angiográfiás vizsgálattal detektált koszorúér-betegség prevalenciája és prediktorai nagy elemszámú pitvarfibrilláló betegcsoportban**

Prevalence and predictors of coronary artery disease in patients with atrial fibrillation diagnosed by pre-ablation cardiac CT angiography

7. *Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Nowotta Fanni<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>, Szűk Tibor István<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Édes István Ferenc<sup>4</sup>*

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

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

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

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

### **Radiális behatolásból végzett perkután koronária intervenciót követően alkalmazott nyomókötések biztonságossága és hatékonysága: a multicentrikus RAD-PRESS-vizsgálat eredményei**

Safety and efficacy of different arterial pressure bandages following percutaneous coronary interventions from radial access: data from the multi-centric RAD-PRESS trial



8. *Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</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, Haemodynamika, Budapest  
<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invaszív Kardiológiai Részleg, Budapest
- Tervezett, OCT vezérelt LAD PCI STEMI során végzett, komplex RCA intervenciót követően**  
OCT guided, staged left anterior descending artery PCI, after a difficult right coronary artery intervention in a STEMI patient
9. *Szigyártó István<sup>1</sup>, László János Marcell<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<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
- Bifurkációs LM-LAD-CX rotablációs atherectomia**  
LM-LAD-CX coronary bifurcation intervention with rotational atherectomy
10. *Váradai Tímea<sup>1</sup>, Jaczó Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kukucska Dániel Samu<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>1</sup>, Szpaskij Zsuzsanna<sup>1</sup>, Radeleczi Sándor<sup>1</sup>, Szabó Ildikó Éva<sup>1</sup>, Virág Éva<sup>1</sup>, Simonyi Gábor<sup>2</sup>, Kolossváry Endre<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátix, Izolációs Egység, Budapest  
<sup>2</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátix, Anyagcsere Központ, Budapest  
<sup>3</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Budapest
- Akut artériás események kórházi kezelést igénylő igazolt COVID-19 fertőzöttek körében. Retrospektív kohorsz vizsgálat 14 hónapos ellátási adatok alapján**  
Acute arterial events in patients treated in hospital with COVID infection.  
A retrospective cohort study in a 14 months long period.
11. *Jaczó Zsuzsanna<sup>1</sup>, Váradai Tímea<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>1</sup>, Szpaskij Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kukucska Dániel Samu<sup>1</sup>, Radeleczi Sándor<sup>1</sup>, Szabó Ildikó Éva<sup>1</sup>, Virág Éva<sup>1</sup>, Simonyi Gábor<sup>2</sup>, Kolossváry Endre<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátix, Izolációs Egység, Budapest  
<sup>2</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátix, Anyagcsere Központ, Budapest  
<sup>3</sup>Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Budapest
- Vénás thromboemboliás események kórházi kezelést igénylő igazolt COVID-19-fertőzöttek körében. Retrospektív kohorsz vizsgálat 14 hónapos ellátási adatok alapján**  
Venous thromboembolic events in patients treated in hospital with COVID infection.  
A retrospective cohort study in a 14 months long period.

**BEWIM<sup>®</sup>**  
prasugrel



## A megújulás ereje

MAGYAR  
GYÓGYSZER

120<sup>RG</sup> ÉVE

RICHTER GEDEON



szívhang

Richter Gedeon Nyrt., székhely: 1103 Budapest, Gyömrői út 19-21., [www.gedeonrichter.com](http://www.gedeonrichter.com)

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

Mellékhatás / Nemkívánatos esemény bejelentése és orvoszakmai kérdés esetén elérhetőség: +36 1 505 7032; [medinfo@richter.hu](mailto:medinfo@richter.hu).

A termék alkalmazásával kapcsolatos információkról a [termekinformatio@richter.hu](mailto:termekinformatio@richter.hu) címen érdeklődhet.

Document ID: KEDP/DAD9TD, Lezárás dátuma: 2021.08.25.



**BEWIM<sup>®</sup> 10 mg filmtabletta**

[https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=160853](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=160853)

A szöveg ellenőrzésének dátuma: 2019.12.12.

Teljes ár/TB támogatás/Téritési díj: 7550 Ft/ 4755 Ft /2795 Ft





## SZPONSZORÁLT SZIMPÓZIUMOK SPONSORED SYMPOSIA

**2021. október 14. csütörtök**  
**09:30–11:00**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

### SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN

## **A vénás thromboembóliák kezelésének evolúciója – új evidenciák és irányelvek a daganatos betegek antikoaguláns kezelésében**

Evolution of VTE treatment – new evidences and guidelines for the anticoagulant management of patients with cancer-associated VTE

#### **Üléselnökök:**

Járai Zoltán

Tóth Kálmán

1. *Járai Zoltán*

#### **A VTE akut és hosszú távú kezelésének korszerű gyakorlata a DOAC-érában**

Advanced practice of initial and extended treatment of VTE in the DOAC era

2. *Árokszállási Anita*

#### **A daganatos betegeknél kialakuló VTE (CaVTE) etiopatogenezise és jellemzői**

Etiopathogenesis and characteristics of cancer-associated VTE (CaVTE)

3. *Szabó Gergely*

#### **DOAC-ok a tumor-asszociált VTE kezelésében –**

#### **Mit mondanak a klinikai vizsgálatok?**

DOACs for the treatment of cancer-associated VTE – What clinical studies show?

4. *Nagy Gergely György*

#### **CARAVAGGIO vizsgálat – a VTE kezelésének optimalizálása tumoros betegeknél**

CARAVAGGIO data – Optimising VTE treatment in patients with cancer

5. *Késmárky Gábor*

#### **Hogyan változtatták meg DOAC-okkal végzett vizsgálatok a CaVTE kezelésére vonatkozó nemzetközi irányelveket?**

How CaVTE-treatment related international guidelines has been altered by DOAC studies?

6. *Diszkusszió*

#### **Discussion**

# A szívelgtelen betegek kezelésében az idő létfontosságú. Eljött az Entresto® ideje.

Kezdje el mielőbb az Entresto® terápiát, amellyel távol tartja betegeit a kórháztól, és hozzásegíti őket egy hosszabb és jobb élethez<sup>1-6</sup>



**Entresto®**  
szakubitril/valzartán

## Az Entresto® kezelés hatása a progresszivitási görbére\*<sup>1,4,7,8</sup>

\*Sematikus ábrázolás a szívelgtelenség progressziójáról, az ENTRESTO a hagyományos terápiával került összehasonlításra a PARADIGM-HF és a PIONEER-HF vizsgálatok eredménye alapján



A betegség előrehaladtával egyre gyakoribbá váló akut dekompensáció miatti hospitalizáció következményeként a beteg kardiológiai funkciója és életminősége minden alkalommal jelentősen romlik.<sup>8</sup> Az Entresto® kezeléssel azonban ezen káros események száma és hatása szignifikánsan csökkenthető.<sup>1-6</sup>

ENTRESTO® 24 mg/26 mg, 49 mg/51 mg és 97 mg/103 mg filmtabletta  
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. ÜGYÉI honlapon keresztül történő ELÉRÉSI 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 [Kisérlet](http://www.neak.gov.hu) hiperlinkre történő kattintás. AZ AKTUÁLIS ÁRÁK tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat. Elérési útvonal: <http://www.neak.gov.hu>; SZAMMÁNAK, GYÓGYSZER/ GYÓGYÁSZATI SEGÉDESZKÖZ/ GYÓGFÜRDŐ TÁMOGATÁSOK; Egészségügyi szakembereknek; PUBLIKUS GYÓGYSZERTÖRZS; 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):54-61. 6. Desai AS, et al. Eur Heart J. 2015;36(30):1990-1997. 7. Velazquez EJ, Morrow DA, DeVore AD, et al; for the PIONEER-HF Investigators. Angiotensin-neprilysin inhibition in acute decompensated heart failure. N Engl J Med. 2019;380:539-548. 8. Cheorghiane M, Luca LD, Fonarow GC, et al. Pathophysiologic targets in the early phase of acute heart failure syndromes. Am J Cardiol. 2005;96(6A):11G-17G.

Forrás: 2020. április 1-től érvényes NEAK Publikus Gyógyszerkönyv <http://neak.gov.hu/>; A mindenkor aktuális árakkal kapcsolatos és a közgyógyellátás keretében kiválthatóság feltételeiről bővebb információk elérhetők a NEAK honlapján: <http://neak.gov.hu/>; A forgalomba hozatali engedély jogosultjának helyi képviselője: Novartis Hungária Kft. 1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47. Tel: 06-1 457-6500, e-mail: [info@novartis.com](mailto:info@novartis.com)

Készítmény megnevezése	Bruttó fogyasztói ár	Emelt támogatási összeg	Térítési díj emelt támogatás esetén	Emelt támogatási kategória	Indikációs pont - Eü90
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	39 396 Ft	35 456 Ft	3940 Ft	90%	38



**MFT**  
Magyar Kísérletes és  
Klinikai Farmakológiai Társaság

**Az Év Gyógyszere  
2018**

**NOVARTIS**

Novartis Hungária Kft.  
1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47  
Telefon: 06 1 457 65 00  
Fax: 06 1 457 66 00

Az engedély száma: HU2106227629  
Lezárás dátuma: 2021.07.22.

**120 RICHTER GEDEON**

Richter Gedeon Nyrt.  
1103 Budapest, Gyömri út 19-21. • [www.gedeonrichter.com](http://www.gedeonrichter.com)  
Melléklet / Nemkívánatos esemény bejelentése és orvoskamarai kérdés esetén elérhetőség:  
+36 1 505 7032 • [medinfo@richter.hu](mailto:medinfo@richter.hu)  
A termék alkalmazásával kapcsolatos információkról a [termekinformacio@richter.hu](mailto:termekinformacio@richter.hu) címen érthető el.  
Az engedély száma: KEDP/DAD822, Lezárás dátuma: 2021.07.22.

<http://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/entresto/entresto-product-information-section>



11:00–11:10 **Szünet/Break**

**2021. október 14. csütörtök**

**13:15–14:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

## SZIMPÓZIUM A RICHTER GEDEON NYRT. SZERVEZÉSÉBEN

**Holnapután már ragyog a nap!**

**Gyakorlati megoldások COVID-19 előtt és után**

The sun will shine next day! Practical solutions before and after COVID-19

### **Üléselnökök:**

*Becker Dávid*

**1. Márk László**

**Statin a megbízható prevenció pillér?**

Is statin a reliable preventive pillar?

**2. Altorjay István**

**Ha nem veszi be a gyomra- hallgasson rá!**

**Avagy amit a hisztaminról a COVID-19 tanított**

If COVID-19 sticks in our gizzard-listen to what it thought us about histamine!

**3. Simonyi Gábor**

**Mikrovaszkuláris diszfunkciók, s ami mögöttük van. Van megoldás?**

Microvascular dysfunctions and behind. Is there a solution?

14:15–14:30 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**14:30–15:00**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM A RICHTER GEDEON NYRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Szívvvel, lélekkel**  
With heart and soul

**Üléselnök:**

*Kiss Róbert Gábor*

**1.** *Heltai Krisztina*

**Tapasztalataim ARNI terápiával**

My experiences with ARNI

**2.** *Pilling János*

**Mitől fél és miben hisz a szívelégtelen beteg**

Fears and beliefs of patients with HF

15:00–15:15 **Szünet**/Break



**2021. október 14. csütörtök**  
**15:15–16:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

## SZIMPÓZIUM A BAYER HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

### **VTE kezelés és megelőzés a COVID-érában** VTE treatment and prevention in the COVID era

#### **Üléelnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

*Tóth Kálmán*

**1.** *Pécsvárady Zsolt*

**Kisgyermekektől az idősekig: VTE elleni védelem rivaroxabannal**

From small children to the elderly: protection against VTE with rivaroxaban

**2.** *Kolossváry Endre*

**Daganathoz társuló trombózis kezelése a legújabb irányelvek szerint**

The treatment of cancer associated thrombosis based on the newest clinical guidelines

**3.** *Aradi Dániel*

**Tromboembolia és antikoaguláció COVID-19 betegségben**

Thromboembolism and anticoagulation in COVID-19 disease

**4.** *Diskusszió*

**Discussion**

16:15–16:30 **Szünet**/Break





**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–09:30**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Konszenzus dokumentum –**  
**A hyperurikaemiás és a köszvényes betegek ellátásáról**  
How can we fasten the penetration of clinical guidelines?

**Üléselnök:**

Járai Zoltán

**1. Ábrahám György**

**A húgysavanyagcsere alfája és omegája – a vese szerepe**

The uric acid metabolism from the alpha to the omega – The role of the kidneys

**2. Szekanecz Zoltán**

**A hyperuricaemia és köszvény reumatológiai aktualitásai:  
fókuszban a társbetegségek**

Hyperuricemia and cardiovascular risk

**3. Alföldi Sándor**

**Hyperuricaemia és a cardiovascularis kockázat**

Hyperuricaemia and Cardiovascular Risk

**4. Diskusszió**

**Discussion**

09:30–10:00 **Szünet**/Break

A pulmonális artériás hipertónia (PAH)  
némán prediáló betegség<sup>1</sup>

**Opsumit**  
macitentan

AZ OPTIMÁLIS  
VÁLASZTÁS

MEGHATÁROZZA  
A VÉGEREDMÉNYT<sup>2</sup>

Az OPSUMIT® a PDE5-gátló kezelés  
után elsőként választható terápia  
az érvényes Eü pontok alapján<sup>3</sup>



## IRODALOM

1. Lau EMT et al. Nat Rev Cardiol 2015; 12(3):143–155.
2. Souza R et al. Presented at American Thoracic Society Congress, May 19-24, 2017, Washington DC, USA.
3. <http://www.neak.gov.hu>

## RÖVIDÍTETT ALKALMAZÁSI ELŐÍRÁS



### OPSUMIT® 10 mg filmtabletta

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.

Szakorvosi/kórházi diagnózist követően folyamatos szakorvosi ellenőrzés mellett alkalmazható, korlátozott érvényű orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer (Sz). A forgalomba hozatali engedélyszáma: EU/1/13/893/002. A forgalombahozatali engedélyjogosultja: Janssen-Cilag International NV Belgium, helyiképviselete: Actelion, a division of Janssen-Cilag International NV (Janssen-Cilag Kft., Nagyenyed u. 8-14. H Budapest, 1123. Tel.: +36 1 884 2858).

Az OPSUMIT® kiemelt, indikációhoz kötött társadalombiztosítással rendelhető az Eü. 100 százalékos támogatási kategória 31/b. és c. pontja alapján, 300 Ft-os térítési díjjal. A közfinanszírozás alapjául elfogadott bruttó fogyasztói ára a következő: OPSUMIT® 10 mg filmtabletta 30x: 785 623 Ft. Az esetleges árváltozásról kérjük tájékozódjon a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapról!

Janssen-Cilag Kft.

H-1123 Budapest, Nagyenyed u. 8-14.

Tel.: (+36) 1 884 2858, Fax: (+36) 1 884 2939

Email: [janssenhu@its.jnj.com](mailto:janssenhu@its.jnj.com)

**Janssen**

PHARMACEUTICAL COMPANIES OF  
**Johnson & Johnson**





**2021. október 14. csütörtök**  
**10:00–11:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM A BOEHRINGER INGELHEIM RCV MAGYARORSZÁGI  
FIÓKTELEPE SZERVEZÉSÉBEN**

**A pitvarfibrilláló betegek személyre szabott kezelése**  
Individualized care of patients with atrial fibrillation

**Üléselnök:**

*Csanádi Zoltán*

1. *Csanádi Zoltán*

**Bevezető**

Introduction of the symposium

2. *Simonyi Gábor*

**A 2020-as ESC guideline ABC szemléletének főbb üzenetei**

Highlights of ABC integrated care according to 2020 ESC AF guideline

3. *Tomcsányi János*

**A személyre szabott kezelés megvalósulása a napi gyakorlatban –  
Tanulságos esetek**

Individualized patient care in daily practice – Thought-provoking clinical cases

4. *Aradi Dániel*

**Az antithromboticus kezelés személyre szabása PCI-t követően**

Individualized antithrombotic management after PCI

5. *Kérdések és válaszok*

**Questions & Answers**

6. *Csanádi Zoltán*

**Zárszó**

Closing

11:00–11:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**11:15–12:45**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

## SZIMPÓZIUM A JANSSEN-CILAG KFT. SZERVEZÉSÉBEN

**Tudja-e a bal szívfél, mit csinál a jobb és viszont?**  
Does the left heart know what the right is doing and vice versa?

**Üléselnök:**

*Karlócai Kristóf András*

1. *Nyolczas Noémi*

**Bal kamra elégtelenség pulmonális hipertónia nélkül**

Left heart failure without pulmonary hypertension

2. *Péter Andrea*

**Bal kamra elégtelenség pulmonális hipertóniával**

Left heart failure with pulmonary hypertension

3. *Karlócai Kristóf András*

**A jobb kamra elégtelenség okai, típusai**

Aetiology and types of right heart failure

4. *Faludi Réka*

**A jobb kamra elégtelenség kezelése**

Management of right heart failure

5. *Varga Albert*

**A szívelégtelenség gyógyszeres kezelésének hatása a kisvérkörre**

Effect of heart failure treatment on the pulmonary circulation

6. *Bálint Olga Hajnalka*

**A PAH gyógyszeres kezelés hatása a nagyvérkörre**

Effect of PAH treatment on the systemic circulation

12:45–13:00 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**13:00–14:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Atherosclerosis talaján kialakult kórképek: hogyan kezeljük magas, vagy igen magas kardiovaszkuláris kockázatú betegeinket?**

Atherosclerotic cardiovascular diseases: how do we treat our high or very-high risk patients?

**Üléselnök:**

*Kiss Róbert Gábor*

**1. Karádi István**

**Kombinált lipidcsökkentő kezelés igen magas kardiovaszkuláris rizikójú betegekben**

Combined lipid-lowering therapy for patients at very-high cardiovascular risk

**2. Horváth Viktor**

**Béta-blokkolók szerepe az adrenerg gátlás kialakításában**

The role of beta-blockers in the development of adrenergic inhibition

**3. Kolossváry Endre**

**Az érbetegellátás helyzete a COVID-19-pandémia idején, után(?)"**

PAD – care during and after COVID-19 pandemic

**4. Diskusszió**

**Discussion**

14:00–14:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**08:30–10:00**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

**SZIMPÓZIUM A MEDTRONIC HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A szívelégtelenség eszközös kezelése**  
Treating HF with device therapy

**Üléselelnökök:**

*Merkely Béla*  
*Csanádi Zoltán*

1. *Gellér László*

**Reszinkronizációs terápia napjainkban**

Resynchronization therapy today

2. *Földesi Csaba László*

**Pitvarfibrilláció katéteres ablációja szívelégtelenség esetén**

Transcatheter ablation of atrial fibrillation in case of HF

3. *Vámos Máté*

**TriageHF – távmonitorozás lehetőségei**

TriageHF – possibilities of remote monitoring

4. *Ruzsa Zoltán*

**Koronária revaszkularizációs stratégiák**

Coronary revascularization strategies

5. *Andréka Péter*

**Transzkatóéteres aorta billentyű beültetés kilátásai**

Prospects of TAVI

6. *Duray Gábor Zoltán*

**Vezeték nélküli pacemaker 2021**

Leadless pacemaker 2021

10:00–10:15 **Szünet**/Break



**2021. október 14. csütörtök**  
**15:30–16:30**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

**SZIMPÓZIUM A BIOTRONIK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Pacemaker evidenciák az elmúlt 10 év klinikai,  
tudományos tapasztalata alapján**

Pacemaker evidences based on clinical and scientific experiences  
of the last decade

**Üléselnökök:**

*Csanádi Zoltán*

*Duray Gábor Zoltán*

1. *Csanádi Zoltán*

**Az elmúlt 10 év története 10 percben**

History of the last decade in 10 minutes

2. *Papp Roland*

**Kiemelkedő technológiákra alapuló evidenciák, pacemakererek  
programozástechnikai fejlődése**

Evidences of outstanding technologies, development of pacemaker programming

3. *Kardos Attila*

**Pacemaker terápia a modern telekommunikációs és információtechnológiai  
környezetben**

Pacemaker therapy in the modern telecommunication and information technology  
infrastructure



**INSpra**<sup>®</sup>  
eplerenon

**RYTMONORM**<sup>®</sup>  
(propafenon)

**MARFARIN**<sup>®</sup>  
(warfarin)

**LIPIDIL**<sup>®</sup>

**CARDURA**<sup>®</sup> **VI**  
doxazosin

## A Viatris partner a kardiovaszkuláris megbetegedések megelőzésében és kezelésében.

**Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!**

**Lipidil 145 mg filmtabletta, 267 mg kemény kapszula; Lipidil Supra 160 mg filmtabletta, fenofibrát**

**Cardura XL 4 mg módosított hatóanyag-leadású filmtabletta, doxazosin**

**Marfarin 1 mg, 3 mg, 5 mg tablettá, warfarin**

**Inspra 25 mg, 50 mg filmtabletta, eplerenon**

**Rytmonorm 150 mg, 300 mg filmtabletta; 3,5 mg/ml oldatos injekció, propafenon-hidroklorid**

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000023266\\_20201229145759.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000023266_20201229145759.doc)

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000013420\\_20201205201716.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000013420_20201205201716.doc)

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000017950\\_20201205202251.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000017950_20201205202251.doc)

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000012723\\_20200909144353.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000012723_20200909144353.doc)

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000019085\\_20200925115817.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000019085_20200925115817.doc)

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000024043\\_20210408115441.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000024043_20210408115441.doc)

[https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah\\_0000012521\\_20200928143138.doc](https://ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000012521_20200928143138.doc)

Lipidil 145 mg (30x): Br. fogy. ár: 2086 Ft, támogatás összeg: 1096 Ft, térítési díj: 990 Ft; Lipidil 267 mg (30x): Br. fogy. ár: 2896 Ft, támogatás összeg: 1463 Ft, térítési díj: 1433 Ft; Lipidil Supra 160 mg (30x): Br. fogy. ár: 2087 Ft, támogatás összeg: 1096 Ft, térítési díj: 991 Ft; Cardura XL 4 mg (30x): Br. fogy. ár: 3045 Ft, támogatás összege: 1059 Ft, térítési díj: 1986 Ft; Marfarin 1 mg (30x): termelői ár 633 Ft, szabadáras termék; Marfarin 3 mg (30x): Br. fogy. ár: 1615 Ft, támogatás összeg: 888 Ft, térítési díj: 727 Ft; Marfarin 5 mg (30x): Br. fogy. ár: 2685 Ft, támogatás összeg: 1477 Ft, térítési díj: 1208 Ft; Inspra 25 mg (30x): Br. fogy. ár: 6600 Ft, emelt támogatási összeg: 5719 Ft, térítési díj emelt tám.: 881 Ft; Inspra 50 mg (30x): Br. fogy. ár: 7307 Ft, emelt támogatási összeg: 5719 Ft, térítési díj (emelt tám.): 1588 Ft; Rytmonorm 150 mg (100x): Br. fogy. ár: 3813 Ft, támogatás összeg: 2202 Ft, térítési díj: 1611 Ft; Rytmonorm 300 mg (20x): Br. fogy. ár: 1455 Ft, támogatás Eu 80% 825 Ft, térítési díj: 630 Ft; Rytmonorm 300 mg (100x): Br. fogy. ár: 7396 Ft, támogatás Eu 80% 4124 Ft, térítési díj: 3272 Ft; Rytmonorm 3,5 mg/ml (5x20 ml ampulla): Br. fogy. ár: 3289 Ft



**Mylan EPD Kft.**  
1138 Budapest, Váci út 150.  
Tel.: +06-1-465-2100  
info@viatris.hu

Lezárás dátuma: 2021.08.06.  
VIJ/JUL/21/04



**2021. október 14. csütörtök**  
**13:15–14:15**

**Hotel Füred/Juhász-Nagy Sándor/Lux**

**SZIMPÓZIUM A PREMIER G. MED CARDIO KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**MASTER DAPT: fókuszban a magas vérzési rizikójú betegek  
gyógyszerkibocsátó stent beültetését követő kezelése  
– új eredmények, gyakorlati tapasztalatok**

MASTER DAPT: focusing on treatment of high bleeding risk patients after  
drug eluting stent implantation – new results and clinical experiences

**Üléseelnökök:**

*Merkely Béla*

*Horváth Iván*

**1. Merkely Béla**

**Ultimaster stent előnyei a MASTER DAPT-vizsgálat alapján**

The advantages of Ultimaster stent based on the results of MASTER DAPT Study

**2. Horváth Iván**

**Gyakorlati tapasztalatok az Ultimaster stent használata során**

Clinical experiences with Ultimaster stent

14:15–16:15 **Szünet/Break**



**2021. október 14. csütörtök**  
**11:30–12:30**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

## SZIMPÓZIUM A VIATRIS SZERVEZÉSÉBEN

### **Hogyan kezeljük a pitvarfibrilláló szívelégtelen beteget 2021-ben?**

How to treat patients with atrial fibrillation and heart failure in 2021?

#### **Interaktív beszélgetés**

Interactive discussion

1. *Tomcsányi János, Zámolyi Károly*  
Interaktív beszélgetés

12:30–12:45 **Szünet**/Break





**2021. október 15. péntek**  
**08:30–09:30**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**COVID-19 elleni küzdelem különböző aspektusai**  
Different aspects of fight against COVID-19

**Üléselnök:**

*Mészner Zsófia*

**1. Aradi Dániel**

**COVID-19-fertőzés kapcsolata a thrombemboliás szövődményekkel**

The association between COVID-19 infection and thromboembolic events

**2. Mészner Zsófia**

**A jelenlegi tudásunk az újonnan fejlesztett COVID-19 oltóanyagokról**

Our present understanding of the new COVID-19 vaccines

**3. Diskusszió**

**Discussion**

09:30–09:45 **Szünet**/Break

LEQVIO®: Hatásos kiegészítő terápia, amikor a sztatin nem elég a célérték eléréséhez<sup>1</sup>

# KÉT OK, HOGY A LEQVIO® MELLETT DÖNTSÖN

Két adag évente<sup>1\*</sup>

Hatásos és tartós  
LDL-C-csökkenés<sup>1\*</sup>



Nem valós beteg.

A Leqvio primer hypercholesterinaemiában (heterozigóta familiáris és nem familiáris) vagy kevert dyslipidaemiában szenvedő felnőttek kezelésére javallott, a diéta kiegészítéseként:

- egy sztatinnal vagy sztatinnal és egyéb lipidszintcsökkentő terápiákkal kombinálva olyan betegeknek, akiknél a sztatin maximálisan tolerálható dóziséval nem lehet elérni az LDL-koleszterin célértékét, illetve
- önmagában vagy egyéb lipidszintcsökkentő terápiákkal kombinálva olyan betegeknek, akik nem tolerálják a sztatinoikat, vagy akiknél a sztatinoik ellenjavalltak.

\*Leqvio adagolása: egyszeri subcutan injekcióban beadva: a terápia elindításakor, 3 hónap elteltével megismételve, majd 6 havonta.

<sup>1</sup>Az inkluzíván egyszeri subcutan alkalmazása után az LDL-C-szint csökkenését figyelték meg a beadást követő 14 napon belül. Az átlagos 49-51%-os csökkenés 30-60 nappal a beadást követően alakult ki, és az LDL-C szintje még a 180. napon is körülbelül 53%-kal alacsonyabb volt.

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. OGYÉI-honlapon keresztül történő elérési útvonal: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); ADATBÁZISOK, NYILVÁNTARTÁSOK; Gyógyszer-adatbázis; Leqvio 284 mg oldatos injekció előretöltött fecskendőben, a „KERESÉS INDÍTÁSA”,   ikon vagy „Kisérőiratok” hiperlinkekre 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 Hungária 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)

▼ 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.

 **NOVARTIS** | Reimagining Medicine

 **LEQVIO®**  
inclisiran

Referencia: 1. Leqvio alkalmazási előírás

P3 szám: HU2107263947

Lezárás dátuma: 2021. 07. 26.

**2021. október 15. péntek**  
**09:45–11:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A krónikus koszorúér szindróma kezelése 2021-ben–irányelvek,  
és ami kimaradt belőle**

Treatment of Chronic Coronary Syndrome in 2021–guidelines and what  
was left out of them

**Üléselnök:**

*Tóth Kálmán*

**1. Járαι Zoltán**

**Koszorúérbetegek antihipertenzív terápiája: mit tehet a szakmai társaság,  
a gyakorló orvos és a beteg?**

Antihypertensive therapy of patients with coronary artery disease–what can be done  
by society, the physician and patient?

**2. Márk László**

**Plakkstabilizálás és plakkregresszió**

Plaque stabilisation and plaque regression

**3. Tomcsányi János**

**CCS – Az antianginás és szekunder prevenciók terápiaja aspektusai**

CCS – Aspects of antianginal and secondary prevention therapy

**4. Hersényi László**

**TAG-kezelés melletti PPI gastroprotectio koszorúér-betegségben**

PPI gastroprotection during antiplatelet therapy in ischemic heart disease.

**5. Diskusszió**

Discussion

11:15–11:30 **Szünet/Break**



# 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 non-valvuláris pitvarfibrillációban (NVAF) szenvednek, és akiknél egy vagy több kockázati tényező áll fenn, például pangásos szívelégtelenség, magas vérnyomás, ≥75 éves életkor, diabetes mellitus, korábbi stroke vagy tranzienis ischaemiás attack.<sup>5</sup>

\* Az adatok a ROCKET AF vizsgálat diabeteszes beteg alcsoportjából származnak és nem jellemzik az egész betegkorhorozt. (N=5.695)

A ROCKET AF vizsgálat diabeteszes beteg alcsoportjában nem tapasztaltak szignifikáns különbséget a kardiovaszkuláris halál végpontban† 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 antagonist.

#### 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. Bonnermeier 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. ESCO 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 2021.06.21.

#### Xarelto® 15 mg / 20 mg filmtableta

(EU/1/08/472/011-024). 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 ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)) honlapján.



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 gyógyszertervezés – lakossági tájékoztató.

Forgalomba hozatali engedély jogosultja: Bayer AG 51368 Leverkusen Németország

Kérdésével forduljon a gyógyszer helyi forgalmazójához:

Bayer Hungaria Kft. 1123 Budapest, Alkotás u. 50.

Tel: 1-487-4100

[www.bayer.co.hu](http://www.bayer.co.hu)

A Bayer a gyógyszerre alkalmazását a hatályos alkalmazási előírás szerint ajánlja.



További információért kérjük látogasson el a [www.baymedinfo.hu](http://www.baymedinfo.hu) weboldalra.

PP-XAR-HU-0167-1

A dokumentum lezárásának dátuma: 2021.07.19.

▼ 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!

Az első ORÁLIS direkt Xa faktor inhibitor  
**Xarelto®**  
rivaroxaban  
Több beteget véd - egyszerűen



**2021. október 15. péntek**  
**11:30–12:30**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM A NOVARTIS HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Novartis szívelégtelenség szimpózium**  
Heart failure symposium organised by Novartis

**Üléselnök:**

*Merkely Béla*

1. *Sepp Róbert*

**Honnan indultunk a kezdetekkor?**

Where did we start at the beginning?

2. *Nyolczas Noémi*

**Milyen változásokat hoz az ESC szívelégtelenség irányelv?**

What changes will the ESC Heart Failure Guideline bring?

3. *Habon Tamás*

**Hogyan menjünk tovább?**

How to proceed?

12:30–12:45 **Szünet**/Break

# Under 40 or in training?

Join a global community  
of young cardiovascular  
professionals

Only **€30**

Further your education  
and enhance your career with  
**ESC Professional Membership**

- ✓ ESC 365 - online cardiovascular library
- ✓ CME-accredited webinars
- ✓ ESC e-Learning Platform
- ✓ Online ESC journals
- ✓ *ESC CardioMed*
- ✓ Mentoring and networking



JOIN NOW

[www.escardio.org/Membership](http://www.escardio.org/Membership)

Our mission: To reduce the burden of cardiovascular disease



**ESC**

European Society  
of Cardiology



**2021. október 15. péntek**  
**12:45–14:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

## SZIMPÓZIUM A BAYER HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN

### Betegközpontú védelem kardiovaszkuláris kórképekben

Patient-centric protection in cardiovascular diseases

#### Üléselnökök:

*Tomcsányi János*

*Becker Dávid*

1. *Kecskés András*

**Hosszú távú antitrombotikus kezelés magas kockázatú pitvarfibrilláló betegcsoportokban**

Long-term antithrombotic treatment in high-risk patient groups with atrial fibrillation

2. *Járai Zoltán*

**Együttes védelem végtagvesztés és MACE ellen perifériás érbetegeknél**

Joint protection against limb amputation and MACE in patients with peripheral arterial disease

3. *Bereczky Zsuzsanna*

**Laboratóriumi vizsgálatok kihívásai NOAC-kezelés során**

Challenges of the laboratory examinations during the treatment on NOACs

4. *Habon Tamás*

**NOAC-adherencia és -perzisztencia: lehetséges-e javítani?**

Adherence and persistence to NOACs: is it possible to develop it?

5. **Diszkusszió**

Discussion

14:15–15:00 **Szünet**/Break

*“Megvan bennem az akarat  
az újabb és újabb diétákhoz,  
de a tartós fogyáshoz  
segítségemre van szükségem.”*

Linda, pedagógus, 40 éves, BMI: 36

A fogyni vágyó betegekben  
az **elhatározás megszületett**,  
az Ön segítségével pedig **elindulhatnak**  
a tartós fogyáshoz vezető **úton**.



A Saxenda® hatóanyaga (a GLP-1 RA csoportba tartozó liraglutid), 97%-ban azonos az étvágy és a teltségérzet szabályozásában részt vevő természetes hormonnal (a GLP-1-gyel).

Segítségével elérhető a hosszú távú tartós fogyás.<sup>1,2,\*</sup>

A Saxenda® a testtömeg csökkentéséhez kiegészítő kezelésként szolgál a csökkentett kalóriatartalmú étrend és a fokozott fizikai aktivitás mellett.<sup>1</sup>

\* Egy egyéves klinikai vizsgálatban, ahol a Saxenda® injekciót kapó betegek terápiáját diéta és a testmozgás is segítette, az átlagos testtömeg csökkenés 8% volt (vs. placebo 2,6%), a fogyás tartósnak bizonyult.<sup>3</sup>

Referencia: 1. Saxenda® alkalmazási előírás. 2. Secher A, Jelsing J, Baquero AF, et al. The arcuate nucleus mediates GLP-1 receptor agonist liraglutide-dependent weight loss. *J Clin Invest*. 2014;124(10):4473-4488. 3. Pi-Sunyer X, Astrup A, Fujioka K, et al; for the SCALE Obesity and Prediabetes NN8022-1839 Study Group. A randomized, controlled trial of 3.0 mg of liraglutide in weight management. *N Engl J Med*. 2015;373(11):11-22.

**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 tollanként.

\*humán glukagon-szerű 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.

**FELTÉLEZETT 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: „J” – szakorvosi/kórházi diagnózist követő járóbeteg-ellátásban alkalmazható gyógyszer. Társadalombiztosítás által elfogadott árral és támogatással nem rendelkezik.

A Saxenda® a Novo Nordisk A/S, Dánia védjegye. © 2021 Novo Nordisk A/S



**2021. október 15. péntek**  
**15:00–17:00**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM AZ ORGANON HUNGARY KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A NOAC-ok alkalmazásának újabb gyakorlati szempontjai  
pitvarfibrilláció esetén**

The latest approach for practical application of NOACs in atrial fibrillation

**Üléselnök:**

*Csanádi Zoltán*

1. *Csanádi Zoltán*

**Bevezető**

Introduction of the symposium

2. *Jan Steffel*

**Az új szakmai irányelvek hatása a NOAC-kezelés gyakorlatára**

Effects of new guidelines on practical application of NOACs

3. *Robert Hatala*

**A NOAC-terápia személyre szabhatóságának szempontjai pitvarfibrilláció esetén**

Aspects of personalised NOAC therapy in AF

4. *Aradi Dániel*

**Az időskor és a NVPF kapcsolata – Gyakorlati megfontolások a sikeres terápia érdekében**

Age and NVAf – Practical considerations for the successful therapy

5. *Óváry Csaba*

**A pitvarfibrilláló beteg és a stroke: megelőzés és akut kezelés**

AF patient and stroke: Prevention and acute management

6. **Diszkusszió**

Discussion

7. *Csanádi Zoltán*

**Zárógondolatok**

Closing

17:00–17:15 **Szünet/Break**

# LIPCOVER®

atorvasztatin + perindopril-arginin

**Félmegoldás helyett  
komplex védelem**  
az első sztatín + ACEi  
fix kombinációval



**Lipcover 10 mg/5 mg kemény kapszula 30x; Lipcover 20 mg/5 mg kemény kapszula 30x; Lipcover 20 mg/10 mg kemény kapszula 30x; Lipcover 40 mg/5 mg kemény kapszula 30x; Lipcover 40 mg/10 mg kemény kapszula 30x**

#### Árinformációk:

Lipcover 10 mg/5 mg kemény kapszula 30x fogy. ár: 2 166 Ft, TB támogatás: 556 Ft, térítési díj: 1 610 Ft  
Lipcover 20 mg/5 mg kemény kapszula 30x fogy. ár: 1 591 Ft, TB támogatás: 747 Ft, térítési díj: 844 Ft  
Lipcover 20 mg/10 mg kemény kapszula 30x fogy. ár: 2 271 Ft, TB támogatás: 1 124 Ft, térítési díj: 1 147 Ft  
Lipcover 40 mg/5 mg kemény kapszula 30x fogy. ár: 3 212 Ft, TB támogatás: 2 185 Ft, térítési díj: 1 027 Ft  
Lipcover 40 mg/10 mg kemény kapszula 30x fogy. ár: 3 890 Ft, TB támogatás: 2 562 Ft, térítési díj: 1 328 Ft

Termékeink árvaltozásával és rendelkezésével kapcsolatos információkért forduljon orvoslátogató kollégáinkhoz, illetve ezekről tájékozódhat a Nemzeti Egészségbiztosítás Alapkezelő honlapján: [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu). Amennyiben termékeink alkalmazása során „Nemkívánatos eseményt” észlel, kérjük, 24 órán belül jelentse a [pharmacovigilance@egis.hu](mailto:pharmacovigilance@egis.hu) e-mail címen vagy a +36-1-803-22-22-es telefonszámon!

Ez a tájékoztató anyag orvosok és gyógyszerészek számára készült. Az Egis Gyógyszergyár Zrt. nem vállal felelősséget a közölt információk illetéktelen felhasználásából eredő következményekért. A termékekről további tájékoztatás kapható az orvoslátogatóknál található információs anyagokból.

#### Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=1503378](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=1503378)

További információ: Egis Gyógyszergyár Zrt. Kardiometabolikus üzletág, 1134 Budapest, Lehel u. 15., tel: 06-1-803-22-22, e-mail: [marketing@egis.hu](mailto:marketing@egis.hu), honlap: [hu.egis.health](http://hu.egis.health)

Lezárás dátuma: 2021.07.28.





**2021. október 15. péntek**  
**17:15–18:15**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM A NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

## **Az elhízás jelentősége a kardiovaszkuláris betegségek vonatkozásában**

The importance of obesity in cardiovascular disease

### **Üléselnök:**

*Páll Dénes*

1. *Páll Dénes*

### **Bevezető**

Introduction of the symposium

2. *Járai Zoltán*

### **Az elhízás csupán rizikófaktor?**

Obesity: more than just a risk factor?

3. *Lengyel Csaba*

### **A GLP-1 receptorok az endothélien és azon túl**

GLP-1 receptors on endothelium and beyond

4. *Simonyi Gábor*

### **Az elhízás terápiájának új szempontjai**

New aspects of the obesity therapy

5. **Diszkusszió**

Discussion



# Lisidipin

lisinopril, amlodipin 10 mg/ 5 mg  
és 20 mg/ 5 mg tabletta

## Színesítse palettáját egy összeillő párossal!

KÉSZÍTMÉNY MEGNEVEZÉSE	KISZERELÉS	HATÓANYAG	BRUTTÓ FOGYASZTÓI ÁR (FT)	TÁMOGATÁSI ÖSSZEG (FT)	TÉRÍTÉSI DÍJ (FT)	TÉRÍTÉSI DÍJ KÜLÖNBÉSGEVA TERMÉKHEZ VISZONYÍTVA (FT)	KÖZGYÓGY ELLÁTÁS TERHÉRE ÍRHATÓ
Lisidipin 10 MG/5 MG TABLETTA	30x buborék- csomagolásban	lisinopril, amlodipin	1026	821	205		Igen
Lisidipin 20 MG/5 MG TABLETTA	30x buborék- csomagolásban	lisinopril, amlodipin	1157	926	231		Igen
LISONORM 10 MG/5 MG TABLETTA	30x buborék- csomagolásban	lisinopril, amlodipin	1758	784	974	769	Igen
LISONORM 20 MG/5 MG TABLETTA	30x buborék- csomagolásban	lisinopril, amlodipin	1902	1099	803	572	Igen

2021. május 1-től érvényes árak. Az árak és támogatások a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) oldalon követhetők.

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

Az alkalmazási előírás elérhető az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet Gyógyszer-adatbázisában.

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=191367](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=191367)

[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=191369](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=191369)

teva



A Magyar Kardiológusok Társasága  
(MKT) gyémánt fokozatú támogatója



**2021. október 15. péntek**  
**11:45–12:45**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM AZ EGIS GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Hogyan gyorsítható az irányelvekben foglaltak hazai penetrációja?**

How can we fasten the penetration of clinical guidelines?

**Üléselnök:**

*Pál László*

**1. Járai Zoltán**

**Milyen lesz a következő hazai hipertónia-irányelv?**

What would be the next Hungarian Guideline of Hypertension?

**2. Simon Attila**

**A Magyar Hipertónia Regiszter első 3 évének eredményei**

The results of Hungarian Registry of Hypertension based on the period of first 3 years

**3. Páll Dénes**

**A Magyar ABPM Regiszter első adatainak tanulságai**

The first lessons of Hungarian ABPM Registry

**4. Diskusszió**

**Discussion**

12:45–12:55 **Szünet**/Break





**2021. október 15. péntek**  
**14:00–15:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM A TEVA GYÓGYSZERGYÁR ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Szívügyünk a kardiovaszkuláris rizikó csökkentése**

Our heart is to reduce cardiovascular risk

**Üléselnök:**

*Csanádi Zoltán*

1. *Csanádi Zoltán*

**Bevezető**

Introduction of the symposium

2. *Csanádi Zoltán*

**Kardiovaszkuláris rizikószámítás Magyarországon és Európában**

CV risk calculation in Hungary and in Europe

3. *Járai Zoltán*

**Fix kombinációs vérnyomáscsökkentő kezelés – mit mondanak az irányelvek**

Fix combination antihypertensive treatment based on scientific guidelines

4. *Pilling János*

**Szívhez szóló szavak – kardiovaszkuláris kockázatok kommunikációja**

Words for Heart – communication of cardiovascular risk

5. *Diszkusszió*

Discussion

15:00–16:00 **Szünet**/Break



**forxiga**  
(dapagliflozin)

# VÉDJE MEG AZ ÉLETET!

CSÖKKENTSE A  
CV HALÁLOZÁS ÉS A  
SZÍVELÉGTLENSÉG  
ROSSZABBODÁSÁNAK  
A KOCKÁZATÁT!



A FORXIGA igazoltan csökkenti a SZÍVELÉGTLENSÉG MIATTI HOSPITALIZÁCIÓ, ill. a NEFROPÁTIA progressziójának kockázatát T2D betegeknél több CV kockázati tényező fennállása, vagy meglévő CV betegség esetén<sup>3</sup>



A FORXIGA az ELSŐ SGLT2-gátló, mely jóváhagyott indikációval rendelkezik a tünetekkel járó, krónikus, csökkent ejekciós frakcióval társuló SZÍVELÉGTLENSÉG kezelésére T2D és nem diabéteszes felnőtt betegeknél<sup>4,7</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>4,7</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/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)) vagy az Európai Gyógyszerügynökség ([www.ema.europa.eu](http://www.ema.europa.eu)) honlapokon. ÖGYEI honlapon keresztül történő elérési útvonal: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyilvántartások; Gyógyszer-adatbázis; szabadszavas keresésben a „FORXIGA” megadása; a „KERESÉS INDÍTÁSA”; EMA ikon vagy hiperlinkekre történő kattintás.



Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!  
Forxiga alkalmazási előírás:  
[https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=90051](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=90051)  
[https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=90054](https://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=90054)

A FORXIGA® 10 mg filmtableta a szívelégtelenség és krónikus vesebetegség indikációiban TB támogatással nem rendelkezik.

Kizárólag orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer (J).  
Az aktuális árak és támogatási feltételek tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat. Elérési útvonal: <http://www.neak.gov.hu>; SZAKMÁNAK: GYÓGYSZER/ GYÓGYÁSZATI SEGÉDESZKÖZ/ GYÓGYFÜRDŐ TÁMOGATÁSOK; Egészségügyi szakembereknek; PUBLIKUS GYÓGYSZERTÖRZS; VÉGLEGES TÖRZS.

Forrás: 2021. január 1-től érvényes NEAK Publikus Gyógyszerbörzs.

AstraZeneca Kft., 1117 Budapest, Aliz utca 4. B ép. 1. em., Tel: +36-1-883-6500, [www.astrazeneca.hu](http://www.astrazeneca.hu)

HU-4171, Létesítés dátuma: 2021.08.31.

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%	EÜ70 1.

**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.

**Referenciák:** 1. McMurray et al New England Journal of Medicine 2019, 381: 1995-2008; 2. European Heart Journal (2021) 00,1-128 doi:10.1093/eurheartj/ehab368; 3. Wiviott SD et al. N Engl J Med. 2019;380(4):347-357; 4. FORXIGA alkalmazási előírás; 5. Invokana alkalmazási előírás; 6. Jardiance alkalmazási előírás; 7. Steglatro alkalmazási előírás

<sup>†</sup>Az ESC-HFA javasolja a dapagliflozin alkalmazását a szívelégtelenség miatti hospitalizáció és a CV halálozás kombinált kockázatának csökkentésére azoknál a tüneteket mutató HFREF betegeknél, akik már az irányelveknek megfelelő orvosi kezelésben részesülnek, függetlenül a T2D meglététől.

**AstraZeneca**





**2021. október 15. péntek**  
**16:00–17:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM A BOEHRINGER INGELHEIM RCV MAGYARORSZÁGI  
FIÓKTELEPE SZERVEZÉSÉBEN**

**Jobb szívvel élni! Új lehetőségek a szívelégtelenség kezelésében:  
SGLT-2-gátlók**

To live with a better heart! New opportunities in the Heart Failure  
treatment: SGLT2 inhibitor

**A résztvevők kerekasztal-beszélgetés formájában vitatják meg  
az SGLT-2-gátló empagliflozinnal kapcsolatos legfontosabb  
tudnivalókat**

The experts will discuss the most important evidence of SGLT2 inhibitor  
empagliflozin in a roundtable discussion

**Üléselnök:**

*Sepp Róbert*

**1. *Sepp Róbert***

**Bevezető**

Introduction of the symposium

**2. *Nyolczas Noémi, Habon Tamás***

**Kerekasztal-beszélgetés**

Roundtable Discussion

**3. *Diszkusszió***

**Discussion**

17:00–17:15 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**17:15–18:15**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM AZ ASTRAZENECA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Kardio-Renális-Metabolikus forradalom. Ön készen áll?**  
Cardio-Renal-Metabolic Revolution. Are you ready?

**Üléselnök:**

*Tóth Kálmán*

**1. Habon Tamás**

**A szívelégtelenség kezelésének dilemmái – fókuszban a veseproblémák**

Dilemmas in the treatment of heart failure–focus on kidney problems

**2. Nyolczas Noémi**

**A HFrEF terápiaja Magyarországon a legújabb ajánlások fényében**

HFrEF therapy in Hungary in the light of the latest recommendations

**3. Aradi Dániel**

**Hogyan kell(ene) kezeljük a magas rizikójú ACS betegeinket?**

How should we treat our high-risk ACS patients?

**4. Diskusszió**

**Discussion**



**2021. október 15. péntek**  
**11:45–12:45**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

**SZIMPÓZIUM A ROCHE (MAGYARORSZÁG) KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Kardiológiai biomarkerek használata és helye – új megközelítés**

The use and place of cardiac biomarkers–new approach

**Üléelnökök:**

*Tomcsányi János*

*Becker Dávid*

**1. Papp Előd**

**Valóban szükség van a POCT-ra a szakorvosi gyakorlatban?**

Is there a real need of Point of Care Testing in outpatient clinic's practice?

**2. Hasitz Ágnes**

**Dolgozni csak POCT-osan és szépen- a háziorvosi gyakorlatban**

Precise and smooth patient care with Point of Care Testing in general practice

**3. Wittmann István**

**Mi köze a diabetológusnak a szívelégtelenséghez?**

What do diabetologists have to do with heart failure?

12:45–12:55 **Szünet/Break**

# ADJON HOZZÁ MÉG EGY FOKOZATOT

## ÉRJEN A JAVASOLT<sup>1</sup> ZÓNÁBA REPATHÁVAL



### IGAZOLT ATHEROSCLEROTICUS SZÍV- ÉS ÉRRENDSZERI BETEGSÉGEK KOCKÁZATÁNAK CSÖKKENTÉSÉRE

(myocardialis infarctus, stroke vagy perifériás artériás betegség)\*\*

\*www.ema.europa.eu

\*\*felhítek számára az LDL-C-szint csökkentésével a szív- és érrendszeri kockázat csökkentésére, az egyéb kockázati tényezők korrigálásának kiegészítéseként<sup>1</sup>

**Repatha® (evolocumab) 140 mg oldatos injekció előretöltött injekciós tollban 2x (EU/1/15/1016/003).**

Bővebb információért kérjük, olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

**Repatha® alkalmazási előírásának és betegtájékoztatójának elérhetősége:**

**EMA:**

[https://www.ema.europa.eu/documents/product-information/repatha-epar-product-information\\_hu.pdf](https://www.ema.europa.eu/documents/product-information/repatha-epar-product-information_hu.pdf)

**EC:** <http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/h1016.htm>

**Ár és támogatás:** A Repatha® jelenleg nem támogatott készítmény.

Kérjük, a tudomására juto, a gyógyszer használatával összefüggésbe hozható mellékhatás gyanúját jelentse az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézetnek (OGYÉI) a [https://www.ogyei.gov.hu/egeszsegugyi\\_szakemberek](https://www.ogyei.gov.hu/egeszsegugyi_szakemberek) honlapon található on-line bejelentő-felületen keresztül, vagy a honlapról letölthető mellékhatás-bejelentő lapon, mely visszaküldhető levélben (OGYÉI, 1372 Budapest, Pf. 450), faxon (+36 1 886 9472), vagy e-mailben ([adr.box@ogyei.gov.hu](mailto:adr.box@ogyei.gov.hu)), vagy a forgalomba hozatali engedély jogosultja helyi képviselőtének, az Amgen Kft-nek a +36 1 354 4700 telefonszámon, vagy a +36 80 981 363-as faxszámon, illetve az [eu-hu-safety@amgen.com](mailto:eu-hu-safety@amgen.com) e-mail címen.

Irodalom: 1. Mach F, et al. *European Heart Journal* (2020) 41, 111-188.

**AMGEN®**

Cardiovascular

Minden jog fenntartva.

A dokumentum kódszáma: HU-REP-0321-00001.

A dokumentum lezárásának időpontja: 2021. 03. 03.

Amgen Kft. 1054 Budapest, Szabadság tér 7. Tel: 06 1 354 4700, Fax: 06 1 354 4701, [www.amgen.co.hu](http://www.amgen.co.hu)

**Repatha®**  
(evolocumab)



**2021. október 15. péntek**  
**14:00–15:00**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

**SZIMPÓZIUM A MEDIS HUNGARY KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A PAH prognosztikai faktorai**  
Prognostic factors for PAH

**Üléelnökök:**

*Karlócai Kristóf András*

1. *Varga Albert*

**A jobb szívfél reverzibilis remodellingje**

Right heart reverse remodeling

2. *Karlócai Kristóf András*

**A PAH prognosztikai faktorai: idő és rizikó státusz**

Prognostic factors for PAH: time and risk status

3. *Diskusszió*

**Discussion**

15:00–15:15 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**08:30–09:30**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

## SZIMPÓZIUM AZ AMGEN KFT. SZERVEZÉSÉBEN

### **Mindig van lejjebb – hogyan érhetőek el a célértékek** **It is always lower – How to achieve the goal**

#### **Üléselnökök:**

*Merkely Béla*

*Tóth Kálmán*

1. *Tomcsányi János*

#### **Guideline-ok és a valóság**

Guidelines and reality

2. *Kiss Róbert Gábor*

#### **Nem lehet elég korán kezdeni**

Can't start early enough

3. *Csanádi Zoltán*

#### **Hazai tapasztalatok a klinikai vizsgálatok tükrében**

Experience in the light of clinical trial in Hungary

4. *Diskusszió*

#### **Discussion**

09:30–09:45 **Szünet**/Break



**2021. október 15. péntek**  
**09:45–11:15**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

**SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Arisztotelészi gondolatok a pitvarfibrilláció antikoaguláns  
kezeléséről 10 évvel az ARISTOTLE-vizsgálat után**

Aristotle's thoughts about the anticoagulant treatment of AF –  
10 years after the ARISTOTLE study

**Üléselnökök:**

*Kiss Róbert Gábor*

*Komócsi András*

1. *Kiss Róbert Gábor*

**A remény évtizede – Milyen változást hoztak a NOAC-ok a pitvarfibrilláló  
betegek kezelésében**

A decade of hope – Changes brought by NOACs

2. *Habon Tamás*

**Idős pitvarfibrilláló betegek antikoaguláns kezelése**

Anticoagulant treatment of AF in the elderly

3. *Ábrahám Pál*

**Vesebetegek antikoaguláns kezelése**

Anticoagulant treatment for renally impaired patients

4. *Aradi Dániel*

**Koronáriabetegség és pitvarfibrilláció – az antithrombotikus kezelés evolúciója**

Coronary artery disease and AF – evolution of antithrombotic management

5. *Komócsi András*

**Egyedül nem megy – a betegek szerepe a terápia sikerében**

We can't do it alone – the patient's role in the success

6. *Óvári Péter*

**COVID-19 és a pitvarfibrilláció összefüggései**

Connections between COVID-19 and AF

7. *Diszkusszió*

**Discussion**

11:15–11:30 **Szünet/Break**







**2021. október 15. péntek**  
**11:30–12:30**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

**SZIMPÓZIUM A PFIZER GYÓGYSZERKERESKEDELMI KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**A pitvarfibrilláló betegek NOAC kezelésének „szépségei”**  
The „nicest” cases with NOACs in NVAf treatment

**Üléselnök:**

*Csanádi Zoltán*

**1. Szilágyi Attila**

**A pitvarfibrilláció diagnosztikájának fejlődése – a korai felismerés fontossága**

The evolving nature of how AF is detected and diagnosed

**2. Piróth Zsolt**

**Periprocedurális NOAC használat kardiális intervenciók esetén**

Peri-procedural NOAC use in cardiac interventions

12:30–12:45 **Szünet**/Break



**LERCATON PLUS®**  
enalapril-maleát/lerkanidipin-hidroklorid

## Active Protection System<sup>1\*</sup>

Dupla vérnyomás kontrollal plusz célszerv védelemmel a magas vérnyomás kezelésében<sup>1-4</sup>

**Vérnyomáscsökkentés<sup>2</sup> • Vesevédelem<sup>3\*\*</sup> • Mikrovaszkuláris védelem<sup>4†</sup>**


\* Ez a jelentés áttekintést nyújt a fő klinikai vizsgálatokról, amelyek monoterápiában alkalmazott lerkanidipint és enalapril vizsgálatnak, különös tekintettel a fix dózisú lerkanidipin - 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-intervenciós, kontrollálatlan, multicentrikus vizsgálat 622 esszenciális hipertóniában (átlagélekor 61 év) szvenedő betegen, amelynek célja a napi gyakorlatban 20 mg enalapril-maleát és 10 mg lerkanidipin-hidroklorid fix-dózisú kombinációjának hatékonysági és biztonságossági meghatározása. A kezelés időtartama: 3 hónap. Másodlagos célkitűzések az OBPm (rendelői vérnyomás) értékeinek 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 fókú vese-károsodásban (kreatinin clearance < 30 ml/perc), valamint súlyos fókú májkárosodásban szvenedő betegek, illetve hemodializált betegek esetében. Enyhé vagy közepesen súlyos vese- illetve májkárosodásban szvenedő betegek kezelését különös elővigyázatossággal kell megkezelni. A gyógyszer nem szabad gréprülével bevenni.<sup>2</sup>

† A tanulmány célja egy rövid ideig tartó lerkanidipin-kezelés hatékonyságának vizsgálata volt, valamint két kombinált kezelés összehasonlítása: a lerkanidipin/enalapril és a lerkanidipin/hidroklorotiazid hatása a strukturális változásokra retina arteriolában, a bőr kapilláris sűrűségére és a nagy artéria disztenziibilitására. Az enyhé vagy közepesen súlyos esszenciális hipertóniában (n = 20) szvenedő betegeket 4 héten át napi 20 mg lerkanidipinnel kezelték, majd 1:1 arányban randomizálták, hogy napi 20 mg lerkanidipint + enalapril (legfeljebb 20 mg naponta), N=10 vagy 20 mg lerkanidipint + hidroklorotiazid (legfeljebb 25 mg naponta), N=10 kapjanak 6 hónapig. Valamennyi betegnél elvégezték a retina arteriolák morfológiájának értékelését pásztázó lézeres Doppler-áramlásméréssel 670 nm-en. A bőr kapilláris sűrűségét kapillaroszkópiával értékelték a vénás vérbőség előtt és után. Lerkanidipine 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(04):428-437. 2. Lercaton Plus SmPC, 2020.08.31. 3. Scholz 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 2020.08.31., Lercaton Plus 20 mg/ 10 mg filmtableta alkalmazási előírás 2020.08.31., Lercaton Plus 20 mg/ 20 mg filmtableta alkalmazási előírás 2020.08.31., **Lercaton Plus 10 mg/ 10 mg filmtableta terápiás javallatok:** Esszenciális hypertonia kezelésére azoknál a betegeknél, akiknek vérnyomása 10 mg lerkanidipin 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 terápiás javallatok:** Esszenciális hypertonia szubsztitúciós kezelésére azoknál a felnőtt betegeknél, akiknek vérnyomása egyidejűleg, külön tableta formájában alkalmazott 20 mg enalapril és 20 mg lerkanidipin mellett megfelelően kontrollált. **Lercaton Plus 10 mg/ 10 mg, Lercaton Plus 20 mg/10 mg, 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 (www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/) honlapon. OGYÉI honlapon keresztül történő elérési útvonal: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); ADATBÁZISOK, NYILVÁNTARTÁSOK; Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve (gyógyszer-család keresés esetén: szabadszavas keresésben a termék „Brand név” megadása), a „KERESÉS INDÍTÁSA”,  Alkalmazási előírás hipperlinkre történő kattintás. A Lercaton Plus 10 mg / 10 mg filmtableta, Lercaton Plus 20 mg / 10 mg filmtableta, Lercaton Plus 20 mg / 20 mg filmtableta ártámogatásban nem részesül.

**Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció. Kérjük, ne tegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá!**

A dokumentum lezárásának időpontja: 2021.01.22. Dokumentum érvényessége: 2023.01.22.  
HULER-03-2020-V02-POS#22160



 **RECORDATI**  
licenz alapján

 **BERLIN-CHEMIE**  
**MENARINI**  
Innovációval az életminőség javításáért.

**Berlin-Chemie/A. Menarini Kft.**  
2040 Budaörs, Neumann J. u. 1.  
Tel.: 23/5011-301



**2021. október 15. péntek**  
**12:45–13:45**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

**SZIMPÓZIUM A NOVARTIS HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**RNS interferencia a koleszterincsökkentésben**  
RNA interference in Lipid Lowering

**Üléelnökök:**

*Merkely Béla*  
*Csanádi Zoltán*

1. *Nagy Gergely György*

**Az atherosclerosisához kapcsolódó betegségteher hazánkban**

Burden of Atherosclerosis in Hungary

2. *Paragh György*

**RNS interferencia szerepe, mechanizmusa egészségben és betegségben**

Mechanism of action and role of RNA interference in Health and in Disease

3. *Tóth Kálmán*

**RNS interferenciára épülő koleszterinszint csökkentő terápia helye a kezelési palettán és klinikai eredményei**

Place of RNA interference based lipid lowering treatments among therapeutic options and clinical study results

4. *Merkely Béla, Csanádi Zoltán, Nagy Gergely György, Tóth Kálmán, Paragh György*

**Kerekasztal-beszélgetés**

Roundtable Discussion

13:45–14:30 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**16:15–17:15**

**Hotel Flamingó/Haynal Imre/Rubin**

**SZIMPÓZIUM A BERLIN-CHEMIE/A. MENARINI KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Nézőpontok találkozása, avagy hogyan látja a kardiológus és a hipertónológus?**

A meeting of viewpoints, or how does a cardiologist and a hypertonologist see it?

1. *Tomcsányi János*

**Új kombinált terápiás lehetőség a hipertóniás betegek kezelésében**

A new combination therapy option in the treatment of hypertensive patients

2. *Ábrahám György*

**Hipertónia kezelés társbetegségek esetén**

Treatment of hypertension in case of comorbidity

3. *Belső Nóra*

**Házasság**

Marriage



**2021. október 15. péntek**  
**14:30–15:30**

**Hotel Flamingó/Gottsegen György/Lidó**

**SZIMPÓZIUM A FRESENIUS MEDICAL CARE MAGYARORSZÁG KFT.**  
**SZERVEZÉSÉBEN**

**Rövidtávú keringéstámogatás –**  
**Lehetőségek a kardiológusok kezében**

Short-term Cardiac Support for heart failure – Possibilities in the hands of  
Cardiologists

**Üléelnök:**

*Hartyánszky István Ifj.*

1. *Hartyánszky István Ifj.*

**VA ECMO – Honnan is indulunk...**

State of art – VA ECMO „Where do we begin”

2. *Édes István Ferenc*

**Akut szívelégtelenség – Egy lehetőség a katéteres laborban**

Acute Heart Failure – An option in the Cath. Lab

3. *Tamás Csilla*

**És ami a kanülálás után lehet – Lehetséges szövődmények VA ECMO esetében**

And what could happen after the cannulation- potential complication in VA ECMO

15:30–16:45 **Szünet**/Break

# Végső csapás a magas vérnyomásra



Az anyag lezárásának dátuma: 2021. augusztus 30. - HUWAMHCP2021187

A Krka minőségi<sup>2</sup> valzartán portfóliójának legújabb tagja.



- Hatékonysága klinikai vizsgálattal alátámasztott<sup>1</sup>
- Minőségi valsartan-t tartalmaz<sup>2</sup>

Készítmény megnevezése	Bruttó fogyasztói ár (Ft)	Normatív támogatási összeg (Ft)	Tértési díj normatív támogatás esetén (Ft)	Közgyógyon kiváltható-e
Wamlox 5 mg / 80 mg filmtabletta 30x	2 036	710	1 326	✓
Wamlox 5 mg / 160 mg filmtabletta 30x	2 490	757	1 733	✓
Wamlox 10 mg / 160 mg filmtabletta 30x	2 661	929	1 732	✓

Az árak 2021. szeptember 1-jétől érvényesek. A mindenkor aktuális árakkal kapcsolatos és a közgyógyellátás keretében kiválthatóság feltételeiről bővebb információkat a NEAK honlapján - <http://neak.gov.hu/> - találhat.

**Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás:** [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show\\_details&item=121348](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis?action=show_details&item=121348)

**Irodalom:** 1. The Efficacy and Safety of Single-pill Combination of Amlodipine/valsartan (Wamlox®) and Amlodipine/valsartan/hydrochlorothiazide (Valtricom®) in Patients with Grade 2 or 3 Arterial Hypertension – the VICTORY II Study Cardiol Croat. 2020;15(9-10):270-6. 2. [https://www.ogyei.gov.hu/tajekoztatas\\_valzartan\\_hatoanyag\\_u\\_kestizmenyek\\_felfuggeszteserol](https://www.ogyei.gov.hu/tajekoztatas_valzartan_hatoanyag_u_kestizmenyek_felfuggeszteserol) (Megtekintés dátuma 2021.04.09.); <http://www.hypertension.hu/hirek.aspx?nid=90778&cid=32#90778> (Megtekintés dátuma 2021.04.09.)

Krka Magyarország Kft. 1138 Budapest, Dunavirág utca 2-6., 3. torony 6. emelet; Tel: (1) 355 84 90; [www.krka.co.hu](http://www.krka.co.hu)



**2021. október 15. péntek**  
**10:15–11:15**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

**SZIMPÓZIUM AZ AMICUS THERAPEUTICS UK LIMITED SZERVEZÉSÉBEN**

**A Fabry-betegek tényleg olyan ritkák a kardiológiai osztályon?**

Are Fabry patients SO RARE in Cardiological department?

Dr. Martin Mašek – rögzített előadás

**Üléseknök:**

*Sepp Róbert*

**1. *Sepp Róbert***

**Mikor kell a Fabry-betegségre gondolnunk a kardiológiai vizsgálat során?**

When we should think about Fabry disease in routine cardiology practice?

**2. *Takács Hedvig***

**Diagnosztikai esettanulmány Fabry-betegekről**

Diagnostic case of patient with Fabry disease

**3. *Mašek Martin***

**Fabry-betegség diagnóza szív MRI-n keresztül**

Differential diagnosis of Fabry disease on cardiac MRI

**4. *Tudományos vita***

**Scientific discussion**

11:15–11:30 **Szünet/Break**



**2021. október 15. péntek**  
**17:30–18:15**

**Hotel Flamingó/Szabó Zoltán/Borostyán+Onix**

**SZIMPÓZIUM A KRKA MAGYARORSZÁG KERESKEDELMI KFT.**  
**SZERVEZÉSÉBEN**

**TellMe**  
TellMe

**Üléselnök:**

*Csanádi Zoltán*

**1. Benczúr Béla**

**Valsartan/amlodipin fix dózisú kombináció**

Valsartan/Amlodipine FDC

**2. Járai Zoltán**

**Telmisartan/amlodipin fix dózisú kombinációjának hazai vizsgálata**

Telmisartan/Amlodipine FDC study from Hungary





**2021. október 16. szombat**  
**11:50–12:50**

**Hotel Füred/Kerkovits Gyula/Aura**

**SZIMPÓZIUM A NOVO NORDISK HUNGÁRIA KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Reziduális kardiovaszkuláris kockázat 2-es típusú diabéteszben –  
mit tehetünk még?**

Residual cardiovascular risk in type 2 diabetes – what else can we do?

**Üléselnök:**

*Merkely Béla*

**1. Jermendy György**

**Kardiovaszkuláris rizikófaktorok alakulása GLP1 receptor agonista kezelés mellett**

Evolution of cardiovascular risk factors during GLP1 receptor agonist therapy

**2. Aradi Dániel**

**GLP1 receptor agonista kezelés a reziduális kardiovaszkuláris kockázat tükrében**

GLP1 receptor agonist therapy in the light of residual cardiovascular risk

**3. Nagy Gergely György**

**2-es típusú diabéteszes betegek progresszív szemléletű ellátása a kardiológiai gyakorlatban**

Progressive management of type 2 diabetic patients in cardiology practice

12:50–13:00 **Szünet/Break**

# CO-PRENÉSSA®

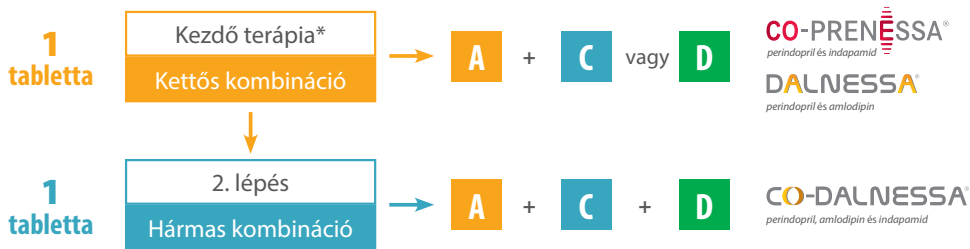
perindopril és indapamid  
4 mg/1,25 mg, 8 mg/2,5 mg tablettá

- ✓ 24 órás vérnyomáskontroll (2,3)
- ✓ Elsőként választandó kettős-kombináció vérnyomás kezelésére. (2)
- ✓ Diabéteszes és metabolikus szindrómában szenvedő páciens esetén, a Perindopril/Indapamid kezdő terápiaként javasolt (2)

**Kezdő lépés a célérték felé (1)**

## A Co-Prenessa véd és hat

A Magyar Hypertónia Társaság és Európai Kardiológiai Társaság  
2018-as szakmai ajánlásai alapján (1,4):



A = ACE-gátló vagy ARB, C = kalciumantagonista, D = diuretikum

A táblázat a Hypertónia és nephrológia 2018; 22 (Suppl 5.) S1-536, 2. ábra adaptációja révén készült (az ábrázolás nem teljeskörű).

**Az árak 2021. 04. 01-től, azok módosításig érvényesek:**

Co-Prenessa 4 mg/1,25 mg filmtablettá 30x fogyasztói ár: 1712 Ft, TB támogatás 679 Ft, térítési díj: 1033 Ft; Co-Prenessa 8 mg/2,5 mg filmtablettá 30x fogyasztói ár: 1870 Ft, TB támogatás 1320 Ft, térítési díj: 550 Ft; Dalnessa 2,85 mg/2,5 mg fogyasztói ár: 753 Ft, TB támogatás 353 Ft, térítési díj: 400 Ft; Dalnessa 4 mg/10 mg fogyasztói ár: 1371 Ft, TB támogatás 806 Ft, térítési díj: 565 Ft; Dalnessa 4 mg/5 mg fogyasztói ár: 1099 Ft, TB támogatás 634 Ft, térítési díj: 465 Ft; Dalnessa 8 mg/10 mg fogyasztói ár: 2143 Ft, TB támogatás 1183 Ft, térítési díj: 960 Ft; Dalnessa 8 mg/5 mg fogyasztói ár: 1668 Ft, TB támogatás 1011 Ft, térítési díj: 657 Ft; Co-Dalnessa 4 mg/10 mg/1,25 mg fogyasztói ár: 1725 Ft, TB támogatás 1070 Ft, térítési díj: 655 Ft; Co-Dalnessa 4 mg/5 mg/1,25 mg fogyasztói ár: 1624 Ft, TB támogatás 898 Ft, térítési díj: 726 Ft; Co-Dalnessa 8 mg/10 mg/2,5 mg fogyasztói ár: 2961 Ft, TB támogatás 1711 Ft, térítési díj: 1250 Ft; Co-Dalnessa 8 mg/5 mg/2,5 mg fogyasztói ár: 2646 Ft, TB támogatás 1539 Ft, térítési díj: 1107 Ft;

**Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás:** [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=24070](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=24070); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=35421](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=35421); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=90067](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=90067); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=90068](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=90068); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=161854](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=161854); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=39251](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=39251); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=39255](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=39255); [https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show\\_details&item=39256](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatabazis?action=show_details&item=39256)

**irodalom:**

1. Simonyi CS, et al: A MAGYAR HYPERTÓNIA TÁRSASÁG SZAKMAI IRÁNYELVE A hypertoniabetegek ellátásának irányelvei 11. módosított, javított és kiegészített kiadás. Hypertónia és nephrológia 2018; 22 (Suppl 5.) S1-536  
2. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension, European Heart Journal 2018; 39, 3021-3104  
3. Koytyna Wledecka, Michał Janowski New 2018 ESC/ESH guidelines and the management of AH in patients with DM Arterial Hypertension 2018; vol. 22, no. 4  
4. 24-hour effectiveness and tolerance of perindopril/tesartan), an ACE II-inhibitor, in the treatment of mild to moderate hypertension: a 1-year Czech ambulatory study. Vnitr Lek Clinika 2016; 61(4):481-4  
5. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. European Heart Journal 2018; 39, 3021-3104. doi:10.1093/eurheartj/ehy339

\*Megfontolható monoterápiás alacsony kockázatú 1. fokozatú hypertóniás betegek, vagy nagyon idősek (80 év), terhesen betegek esetén.



**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM A SANOFI-AVENTIS ZRT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Magyarországi kezdeményezések az ACS betegek életkilátásainak javítására 2021**

Hungarian initiatives to improve the life expectancy of ACS patients in 2021

**Üléselnök:**

*Csanádi Zoltán*

1. *Csanádi Zoltán*

**Irányelv és valóság – a DaVinci-vizsgálat tanulságai Európában**

Guideline and reality—lessons of DaVinci study in Europe

2. *Járai Zoltán*

**Megoldási stratégiák Európában – International Lipid Expert Panel ajánlása**

Solution Strategies in Europe -Recommendation of International Lipid Expert Panel

3. *Nagy Gergely György*

**Magyarországi kezdeményezések az ACS betegek gondozásának javítására 1.**

Hungarian initiatives to improve care of ACS patients 1.

4. *Édes István Ferenc*

**Magyarországi kezdeményezések az ACS betegek gondozásának javítására 2.**

Hungarian initiatives to improve care of ACS patients 2.

10:00–10:15 **Szünet**/Break



**2021. október 16. szombat**  
**10:15–11:00**

**Hotel Füred/Littmann Imre/Aqua 1**

**SZIMPÓZIUM A KRKA MAGYARORSZÁG KERESKEDELMI KFT.**  
**SZERVEZÉSÉBEN**

**A Precious és a Frozen vizsgálat tapasztalatai**  
Precious and Frozen

**Üléelnök:**

*Járai Zoltán*

**1. Márk László**

**Frozen – A rosuvastatin hatékonysága, hatásossága és biztonságosságának vizsgálata**

Frozen – A study about the efficacy safety and compliance of rosuvastatine

**2. Vájer Péter**

**Precious–Precious study – perindopril/amlodipin és perindo/amlo/indapamid fix kombinációjú készítmények klinikai hatékonysága, hatásossága és biztonságossága. Hogyan is zajlott?**

Precious – Precious study – A study about the efficacy safety and compliance of Perindopril Amlodipin and Perindo/Amlodipine/Indapamide FDC



**2021. október 16. szombat**  
**09:00–10:00**

**Hotel Füred/Zárday Imre/Aqua 2**

**SZIMPÓZIUM AZ ORGANON HUNGARY KFT. SZERVEZÉSÉBEN**

**Meet the experts – kerekasztal-beszélgetés**

Meet the experts – roundtable discussion

**A koronavírus pandémia hatása a NOAC kezelés gyakorlatára**

How the coronavirus pandemic has changed the practice of  
NOAC treatment

**Üléelnök:**

*Merkely Béla*

1. *Merkely Béla, Jan Steffel*

**Kerekasztal-beszélgetés**

Roundtable discussion

10:00–10:15 **Szünet/Break**

# Napi 1x **PREDUCTAL® Prolong 80mg** a Servier fejlesztése



Garantáltan 24 órás hatástartam<sup>1</sup> – egyszerű adagolás<sup>1</sup>  
erőteljes antianginás hatékonyság<sup>2</sup>



1. Preductal Prolong 80 mg ill. 40 mg alkalmazási előírás
2. Nesukay E et al. *Ukr J Cardiol.* 2014;2:43-47.



A hatályos Alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)). Az árváltozások tekintetében kérjük, hogy ellenőrizze a [http://www.neak.gov.hu/felso\\_menu/szakmai\\_oldalak/gyogyszer\\_segedeszkoz\\_gyogyfurdo\\_tamogatas/egeszseguyi\\_vallalkozasoknak/pupha/Vegleges\\_PUPHA.html](http://www.neak.gov.hu/felso_menu/szakmai_oldalak/gyogyszer_segedeszkoz_gyogyfurdo_tamogatas/egeszseguyi_vallalkozasoknak/pupha/Vegleges_PUPHA.html) honlapon található információkat.



Servier Hungária Kft.  
1062 Budapest, Váci út 1-3.  
Tel: +36(1)238-7799, Fax: +36(1)238-7966  
[www.servier.hu](http://www.servier.hu)



# **Kongresszusi előadáskivonatok**

Abstracts

## Nyugalmi kardiális marker szintek és sportadaptáció

Babity Máté<sup>1</sup>, Zámocics Márk<sup>1</sup>, Rákóczi Réka<sup>1</sup>,  
Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, König Albert<sup>1</sup>,  
Tokodi Márton<sup>2</sup>, Vargáné Budai Erika<sup>2</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>,  
Horváth Márton<sup>3</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>4</sup>,  
Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Fábian Alexandra<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>,  
Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>

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

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

### **Kulcsszavak:** sportkardiológia, sport adaptáció, kardiális markerek

Fizikai megterhelés hatására a kardiális markerek szintjei emelkedhetnek, míg nem rendelkezünk adatokkal a nyugalmi szintjeik és a sportadaptáció kapcsolatára vonatkozóan.

A sportolói kardiológiai szűrés részeként elemeztük a hsTroponinT, CKMB, LDH és NT-proBNP nyugalmi szintjeit, ezeket egészséges, nem sportoló kontrollokkal vettük össze. Minden esetben szívultrahang és spiroergometriás vizsgálatokat is végeztünk. A statisztikai analízis RStudio környezetben történt, Student féle t-próbával, illetve Mann-Whitney U-próbával.

335 sportoló eredményeit (férfi: 162, kor: 18,9±5,9 év, edzés: 15,8±5,9 h/hét) vetettük össze 53 nem sportoló kontroll (férfi: 23, kor: 19,8±3,2 év, edzés: 2,7±2,3 h/hét) értékeivel. A sportolók körében magasabb szinteket mérünk CKMB (17,5±6,8 vs. 12,3±3,4U/l,  $p<0,001$ ) és LDH tekintetében (323,7±63,3 vs. 286,0±51,1U/l,  $p<0,001$ ), illetve alacsonyabb értékeket NT-proBNP vonatkozásában (27,2±29,2 vs. 49,8±38,7 pg/ml,  $p<0,001$ ) a kontroll csoporthoz képest, míg nem találtunk különbséget a hsTroponinT szintekben (4,3±1,4 vs. 5,6±6,3 ng/l,  $p=0,33$ ). Korrelációt találtunk a maximális aerob kapacitás és a marker szintek között (CKMB:  $r=0,23$ ,  $p<0,001$ ; LDH:  $r=0,18$ ,  $p<0,001$ ; hsTroponinT:  $r=0,23$ ,  $p<0,001$ ; NT-proBNP:  $r=-0,22$ ,  $p<0,001$ ), míg a korral nem állt fenn összefüggés. Szignifikáns kapcsolatot találtunk az NT-proBNP szintek, a szívultrahanggal mért kamrai átmérő és a bal kamrai falvastagság között (LVEDD  $r=-0,15$ ,  $p<0,03$ ; LVESD  $r=-0,18$ ,  $p<0,03$ ; RVD:  $r=-0,15$ ,  $p<0,02$ ; IVS:  $r=-0,22$ ,  $p<0,001$ ; PWD  $r=-0,27$ ,  $p<0,001$ ), továbbá a CKMB szintek és a bal kamrai falvastagság között (IVS:  $r=0,11$ ,  $p<0,05$ ; PWD  $r=0,14$ ,  $p<0,02$ ).

Eredményeink szerint, a sportadaptációval összefüggésben, a kardiális markerek nyugalmi szintjei szignifikánsan változnak, e szintek összefüggést mutatnak az aerob állóképességgel és a strukturális adaptáció paramétereivel is. Kutatásunk felhívja a figyelmet a sportolók körében e markerek különböző megítélésének fontosságára.

## Resting cardiac marker levels and sports adaptation

Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámocics<sup>1</sup>, Réka Rákóczi<sup>1</sup>,  
Anna Klára Menyhárt-Hetényi<sup>1</sup>, Albert König<sup>1</sup>,  
Márton Tokodi<sup>2</sup>, Erika Vargáné Budai<sup>2</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>,  
Márton Horváth<sup>3</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>2</sup>, Zsófia Dohy<sup>4</sup>,  
Csilla Czibalmos<sup>2</sup>, Alexandra Fábian<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>,  
Hajnalka Vágó<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
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,  
Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine,  
Sports cardiology, Budapest

### **Keywords:** sports cardiology, sport adaptation, cardiac markers

After exhausting physical activity levels of cardiac markers could be elevated, but we do not have data about the relation of the resting levels and sport adaptation.

In part of sports cardiology screening, we analyzed the resting levels of hsTroponinT, CKMB, LDH and NT-proBNP and compared with a healthy sedentary non-athlete control group. All subjects underwent echocardiography examinations and cardiopulmonary exercise testing. Groups were compared with Student's t-test or Mann-Whitney U-test; statistical analysis was processed in RStudio environment.

Results of 335 athletes (M: 162, age: 18.9±5.9 y, training: 15.8±5.9 h/w) and 53 non-athletes (M: 23, age: 19.8±3.2y, training: 2.7±2.3 h/w) were compared. In athletes we measured higher CKMB (17.5±6.8 vs. 12.3±3.4U/l,  $p<0.001$ ) and LDH values (323.7±63.3 vs. 286.0±51.1U/l,  $p<0.001$ ), and lower values of NT-proBNP (27.2±29.2 vs. 49.8±38.7 pg/ml,  $p<0.001$ ) compared to the control group, while in the hsTroponinT levels (4.3±1.4 vs. 5.6±6.3 ng/l,  $p=0.33$ ) no changes were measured. In term of the examined laboratory parameters correlation was found with maximal relative aerobic capacity (CKMB:  $r=0.23$ ,  $p<0.001$ ; LDH:  $r=0.18$ ,  $p<0.001$ ; hsTroponinT:  $r=0.23$ ,  $p<0.001$ ; NT-proBNP:  $r=-0.22$ ,  $p<0.001$ ), but no correlation was found with age. Significant correlation was found between NT-proBNP levels and echocardiographic measurements of ventricular diameters and left ventricular wall thickness (LVEDD  $r=-0.15$ ,  $p<0.03$ ; LVESD  $r=-0.18$ ,  $p<0.03$ ; RVD:  $r=-0.15$ ,  $p<0.02$ ; IVS:  $r=-0.22$ ,  $p<0.001$ ; PWD  $r=-0.27$ ,  $p<0.001$ ), CKMB levels correlated with left ventricular wall thickness (IVS:  $r=0.11$ ,  $p<0.05$ ; PWD  $r=0.14$ ,  $p<0.02$ ).

Based on our results, in connection with the sports adaptation of the heart, the resting levels of the cardiac markers also show significant changes, these changes are correlated with aerobic endurance and structural sport adaptation parameters as well. Our study draws attention to the importance of different assessment of cardiac markers in athletes.



## Az élsportolói standard EKG, szívfrekvencia variabilitás és QRST integrál paraméterek alakulása a sportág, az életkor és a nem függvényében

Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, Tuboly Gergely<sup>2</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Zámocdi Informatikai Kar, Rákóczi Réka<sup>1</sup>, König Albert<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Kiss Anna Réka<sup>4</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Lakatos Bálint<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Kozmann György<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar, Veszprém

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

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

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

### **Kulcsszavak:** élsport, elektrokardiogram, sportadaptáció

Az intenzív sport a szív strukturális, funkcionális és elektromos átépüléséhez vezet, utóbbiról kevés információval rendelkezünk.

Vizsgáltuk a sportág, életkor és nem sportszív elektromos remodelingre gyakorolt hatásait rövidtávú EKG felvételek analízisén keresztül.

1 perces nyugalmi standard EKG I felvételeket elemeztünk (WIWE, myWiwe Kft, Mo). Meghatároztuk a standard EKG-paramétereket, a szívfrekvencia variabilitás időtartománybeli mutatóit (AVNN, SDNN, RMSSD, pNN20, pNN50), az átlagos QRST integrál és annak relatív szórását. A kiértékelés utólagos jelenalízissal, a statisztikai elemzés 2 mintás t-próbával történt.

247 egészséges élsportolót (kor: 19,8±5,3 év, edzés: 18,1±5,5 h/hét) vizsgáltunk 92 kontrollal (kor: 22,0±5,1 év) összehasonlítva. A sportolónál megnövekedett EKG-, szívfrekvencia variabilitás- és átlagos QRST integrál értékeket mértünk a kontrollokhoz képest. Férfi sportolónál a nőkhöz képest magasabb volt a T-hullám amplitúdó (2,8±0,9 vs. 2,4±0,7 mm; p<0,01), a PQ-időtartam (157,2±20,0 vs. 149,6±21,4 ms; p<0,01), a QRS szélesség (97,5±11,6 vs. 85,5±10,6 ms; p<0,01) és az átlagos QRST integrál (41,0±12,6 vs. 34,0±11,1 mV\*ms; p<0,01), míg alacsonyabb RMSSD (49,9±32,6 vs. 64,3±38,5 ms; p<0,01), pNN20 (54,7±22,9 vs. 63,8±18,9%; p<0,01), és pNN50 (24,6±21,7 vs. 34,4±22,7%; p<0,01) értékeket mértünk. Birkózónál vízilabdázókhoz képest nagyobb T-hullám amplitúdó (2,7±0,7 vs. 2,3±0,7 mm; p<0,05), és kisebb QT<sub>c</sub> (385,2±25,1 vs. 404,1±21,5 ms; p<0,01) értékeket kaptunk, illetve esetükben magasabb volt a QRST integrálok relatív szórása is (0,5±0,3 vs. 0,3±0,1; p<0,01). Serdülő vízilabdázóknál az idősebbekhez képest kisebb volt a QRS szélesség (85,4±10,4 vs. 91,6±12,8 ms; p<0,01), és a QRST integrálok relatív szórása (0,5±0,2 vs. 0,4±0,2; p<0,01).

A szív elektromos működésének vizsgálható paramétereit tükrözik a korral, nemmel és sporttággal összefüggő sportolói remodeling folyamatokat. Egyes paraméterek a szív strukturális átépülésével, mások az autonóm adaptációs folyamatokkal változnak együtt.

## The effects of the sport type, age and sex on the standard ECG, heart rate variability and QRST integral parameters of the athlete's heart

Anna Klára Menyhárt-Hetényi<sup>1</sup>, Gergely Tuboly<sup>2</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Márk Zámocdi<sup>1</sup>, Rákóczi Réka<sup>1</sup>, Albert König<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>3</sup>, Anna Réka Kiss<sup>4</sup>, Zsófia Gregor<sup>4</sup>, Bálint Lakatos<sup>3</sup>, Attila Kovács<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, György Kozmann<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Orsolya Kiss<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>University of Pannonia, Department of Electrical Engineering and Information Systems, Veszprém

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Sports cardiology, Budapest, Hungary

**Keywords:** athletes, electrocardiogram, sport adaptation  
*Intensive training leads to structural, functional and electrical changes in the heart; our knowledge of the latter is limited.*

*Based on the analysis of short-term ECG recordings, we examined the effects of the type of sport, age and sex on the electrical remodelling of the athlete's heart.*

*We analysed 1-min resting ECG I recordings (WIWE, myWiwe Ltd, Hu). In addition to standard ECG parameters, certain time domain parameters of heart rate variability (AVNN, SDNN, RMSSD, pNN20, pNN50), mean QRST integral and relative standard deviation of QRST integrals were determined. Data were evaluated by subsequent signal analysis; we compared with 2-tailed t-test.*

*247 healthy elite athletes (age: 19.8±5.3 y, training: 18.1±5.5 h/w) were examined compared to 92 non-athlete controls (age: 22.0±5.1y). Athletes showed increased ECG-, heart rate variability- and mean QRST integral parameters. Male athletes had higher T-wave amplitude (2.8±0.9 vs. 2.4±0.7 mm; p<0.01), PQ interval (157.2±20.0 vs. 149.6±21.4 ms; p<0.01), QRS width (97.5±11.6 vs. 85.5±10.6 ms; p<0.01) and mean QRST integral (41.0±12.6 vs. 34.0±11.1 mV\*ms; p<0.01), but lower RMSSD (49.9±32.6 vs. 64.3±38.5 ms; p<0.01), pNN20 (54.7±22.9 vs. 63.8±18.9%; p<0.01) and pNN50 (24.6±21.7 vs. 34.4±22.7%; p<0.01) than females. Wrestlers compared to water polo players had higher T-wave amplitude (2.7±0.7 vs. 2.3±0.7 mm; p<0.05), lower QT<sub>c</sub> duration (385.2±25.1 vs. 404.1±21.5 ms; p<0.01). In wrestlers, the relative standard deviation of QRST integrals (0.5±0.3 vs. 0.3±0.1; p<0.01) was also higher. Adolescent water polo players had a lower QRS width (85.4±10.4 vs. 91.6±12.8 ms; p<0.01) and relative standard deviation of QRST integral (0.5±0.2 vs. 0.4±0.2; p<0.01) than their older counterparts.*

*Electrical parameters reflect the athlete's heart remodeling processes in relation to the type of sport, age and sex. Certain parameters change in concert with the structural changes of the heart, others with the autonomic adaptation processes.*

## Terhelés indukálta bal kamra hipertrófia új klasszifikációjának alkalmazása peripubertás korú sportolóknak

Szabó Dóra<sup>1</sup>, Melczer Csaba<sup>2</sup>, Ács Pongrác<sup>2</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Tóth Miklós<sup>3</sup>, Szokodi István<sup>4</sup>, Sárszegi Zsolt<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Pécs

### **Kulcsszavak:** sportkardiológia, kardiális adaptáció, új klasszifikáció

A terhelés indukálta bal kamra hipertrófia (BKH) vizsgálata peripubertás korú sportolóknak a kutatások közepontjába került az utóbbi években. A klasszikus, excentrikus és koncentrikus BKH-t elkülönítő, két csoportos (2TC) klasszifikáció széles körben elterjedt, bár továbbra is nehézséget jelent a normál adaptációval járó elváltozások elkülönítése a kórostól. Ezzel szemben az új, négy csoportot elkülönítő (4TC) beosztással háromdimenziós információkat is figyelembe véve pontosabb klasszifikáció végezhető.

Kutatásunk fő célja a 2TC és az új 4TC klasszifikáció közötti eltérések vizsgálata 121 peripubertás korú sportoló bevonásával. Továbbá ezen echocardiographias eredményeket összevetettük 114 felnőtt sportoló illesztett bal kamrai (BK) paramétereivel. 2TC beosztás alapján 68 (56%) normál geometriájú, 45 (37%) koncentrikus és 8 (7%) excentrikus hipertrófiás fiatal sportolót detektáltunk. Közülük 23-an (19%) kerültek más LVH csoportba a reklassifikáció során. Kiemelendő az a 3 (4,4%) és 4 sportoló (5,9%), akik a normál csoportból koncentrikus vagy excentrikus BKH csoportba kerültek át. Felnőtt sportolók esetén hasonló átcsoportosítási arányokat figyeltünk meg. A négyes beosztást jellemző paraméterek (BK izomtömeg, BK izomtömeg index, BK végdiasztolés volumen/BSA, koncentricitás) vizsgálatok szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbségeket detektáltunk a különböző BKH csoportok és a normál geometria között, igazolva az új klasszifikáció megfelelő differenciáló képességét. Kumulatív edzésidő vonatkozásában azonban nem találtunk szignifikáns különbséget a BKH csoportok között. Továbbá, a BSA-ra vonatkoztatott BK paraméterek és az edzésidő között sem igazolódott szignifikáns korreláció.

Eredményeink alapján feltételezzük, hogy az edzésidő nincs szignifikáns hatással a klasszifikációra, hiszen a kardiális remodeling feltehetőleg már korai életkorban kialakul. Javasoljuk a négy csoportos klasszifikáció, mint szenzitívebb szűrő módszer alkalmazását sportolók vizsgálatok.

## Benefits of 4-tiered classification of exercise-induced left ventricular hypertrophy in adolescent athletes

Dóra Szabó<sup>1</sup>, Csaba Melczer<sup>2</sup>, Pongrác Ács<sup>2</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>, Miklós Tóth<sup>3</sup>, István Szokodi<sup>4</sup>, Zsolt Sárszegi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology

<sup>2</sup>University of Pécs, Faculty of Health Sciences, Institute of Physiotherapy and Sport Science, Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, University of Pécs, Szentágotthai Research Centre, Pécs

<sup>4</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Pécs, Hungary

### **Keywords:** sports cardiology, cardiac adaptation, 4-tiered classification

Exercise-induced left ventricular hypertrophy (LVH) is widely investigated in adolescent athletes characterized by 2-tiered classification (2TC). Nevertheless, the differentiation of adaptive changes from pathological LVH may be difficult. 4-tiered classification (4TC) may discriminate different forms of exercise-induced LVH more accurately providing three-dimensional information about the LV.

The main objective of our study was to distinguish alterations between 2TC and 4TC examining 121 adolescent athletes with echocardiography. Moreover, these results were compared to the matched LV parameters of 114 adult athletes. Applying the 2TC we detected 68 (56%) normal geometry, 45 (37%) concentric LVH and 8 (7%) eccentric LVH. Using 4TC 23 athletes (19%) were reclassified into completely different groups, highlighted the 3 athletes (4.4%) reclassified from normal geometry to concentric LVH and the 4 adolescent (5.9%) reclassified from normal to eccentric LVH in adolescent group. The reclassifications rate showed similar pattern in adult athletes. Based on the 4TC allocation representing parameters (LV mass, LV mass/BSA, LV end-diastolic volume/BSA, concentricity) we identified significant differences ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the BSA corrected LV parameters did not show any correlation with training time.

Based on all these data we assume that training time has no significant impact on the classification. Cardiac remodeling develops already in young age, and further training time has less impact on the adaptive changes. We recommended applying the 4TC during the routine echocardiographic examination in athletes. Exact classification of different LVH forms may be useful to separate adaptive and maladaptive alterations.

## Pályamérés vagy spiroergometriás tesztelés? Női utánpótlás és felnőtt válogatott vízilabdázók vizsgálati eredményeinek értékelése

Zámódics Márk<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>1</sup>, Menyhart-Hetényi Anna Klára<sup>1</sup>, Rákóczi Réka<sup>1</sup>, König Albert<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>3</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Kiss Anna Réka<sup>4</sup>, Horváth Márton<sup>4</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>5</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** pályamérés, spiroergometria, vízilabda, sportkardiológia

Számos sportágban az edzés munka eltérő közegben és mozgásformával zajlik, mint a felmérések során alkalmazott laboratóriumi vizsgálatok.

Utánpótlás (UP) és felnőtt válogatott vízilabdázók laboratóriumi spiroergometriás vizsgálat (CPET) és pályamérés során mért eredményeit elemeztük, meghatároztuk a játékosok aktuális edzettségi állapotát, illetve összehasonlítottuk a korosztályokat. A pályá- és CPET mérések során nyugalmi EKG és laktátméréseket követően folyamatos pulzus-, illetve definiált időpontokban laktát méréseket végeztünk. A CPET vizsgálatnál folyamatos 12 elvezetéses EKG, gázanalízis és vérnyomásmérés történt. A vizsgálatokat kornak megfelelő sportág specifikus protokollokon végeztük.

46 női vízilabdázót vizsgáltunk (kor: 18,5±5,9 év, felnőtt: 19, edzés: 18,0±7,9 h/hét). A CPET és a pályamérések összehasonlítása során nem találtunk eltérést a nyugalmi pulzus (75,7±13,4 vs. 73,1±13,0/min, p=0,22), és a kiindulási laktát szintekben (1,5±0,4 vs. 1,6±0,6 mM, p=0,29). A CPET vizsgálatnál a pályaméréshez képest a maximális pulzus értékek magasabbnak bizonyultak (196,3±9,7 vs. 191,0±12,5/min, p=0,001), alacsonyabb maximális laktát értékek mellett (8,4±2,4 vs. 9,6±2,7 mM, p=0,01). A levezető úszások után a laktátszint magas maradt, mely további levezetés után csökkent (6,6±2,7 vs. 3,7±1,6 mM, p=10-16). A korosztályokat összehasonlítva a CPET vizsgálatnál a maximális aerob kapacitás (44,4±4,8 vs. 44,9±5,5 ml/kg/min, p=0,72) és a csúszlaktát értékekben (8,2±2,7 vs. 8,7±1,9 mM, p=0,48) nem találtunk különbséget, míg a maximális pulzus magasabbnak bizonyult az UP sportolónak (200,7±7,2 vs. 190,1±9,6 1/min, p=0,0001). Hasonlóan, a pályaméréseknél a csúszlaktát értékekben nem volt különbség (9,1±2,6 vs. 10,4±2,7 mM, p=0,13), míg a maximális pulzus az UP-nál magasabb volt (197,7±10,0 vs. 181,4±8,9/min, p=10-6).

A vizsgálatok kombinált alkalmazása elősegíti az élettani maximum értékek, az edzettségi állapot, a korosztályos különbségek meghatározását, az edzéstervezés optimalizálását.

## Field examination or cardio-pulmonary exercise testing? Evaluation the results of the womens' youth and adult national team water polo players

Márk Zámódics<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>1</sup>, Anna Klára Menyhart-Hetényi<sup>1</sup>, Réka Rákóczi<sup>1</sup>, Albert König<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Vencel Juhász<sup>2</sup>, Zsófia Dohy<sup>3</sup>, Zsófia Gregor<sup>4</sup>, Anna Réka Kiss<sup>4</sup>, Márton Horváth<sup>4</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Sports cardiology, Budapest, Hungary

**Keywords:** field examination, CPET, water polo, sports cardiology

In many sports, training work takes place in different environments and with different forms of movement, than the tests used in laboratory.

We aimed to analyze the data of elite Youth team (YT) and adult water polo players collected from cardio-pulmonary exercise testing (CPET) and field examinations to define the current fitness statuses, and to compare the age groups. During the age- and sport specific field- and CPET examinations, we collected resting and exercise heart rate data and lactate levels at defined times. During CPET, continuous 12-lead ECG, gas analysis and blood pressure measurements took place.

46 female waterpolo players were examined (age: 18.5±5.9 y, adults: 19, training: 18.0±7.9 h/w). Through the comparisons between CPET and field measurements, we couldn't find any differences between the resting pulse (75.7±13.4 vs. 73.1±13.0/min, p=0.22) and resting lactate levels (1.5±0.4 vs. 1.6±0.6 mM, p=0.29). Heart rates were higher during CPET examinations, than during field tests (196.3±9.7 vs. 191.0±12.5/min, p=0.001), with lower maximum lactate levels (8.4±2.4 vs. 9.6±2.7 mM, p=0.01). After the cool-down swimming, lactate levels stayed high, but decreased after further training (6.6±2.7 vs. 3.7±1.6 mM, p=10-16). When comparing the age groups, CPET examinations showed similar maximal aerobic capacity (44.4±4.8 vs. 44.9±5.5 ml/kg/min, p=0.72) and peak lactate values (8.2±2.7 vs. 8.7±1.9 mM, p=0.48), while maximum heart rates were higher in YT groups (200.7±7.2 vs. 190.1±9.6 1/min, p=0.0001). Similarly, maximum lactate levels showed no differences (9.1±2.6 vs. 10.4±2.7 mM, p=0.13), while maximum heart rates were higher in YT groups (197.7±10.0 vs. 181.4±8.9/min, p=10-6) during field examinations.

Combining the above examinations helps defining maximum physiological values, fitness status, the differences between different age groups, and optimizing training plans.

## A miokardiális infarktus és a pitvarfibrilláció speciális összefüggései

Balogh László

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar,  
Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak:** miokardiális infarktus, koronária embólia, pitvarfibrilláció

A pitvarfibrilláció (PF) gyakran társul szívinfarktushoz (5-23%) és azt okozhatja is. A szívinfarktusok 4-5%-a koszorúér embólia (CE) miatt alakul ki és mintegy 1/3-ában ez PF okozza. A CE diagnosztizálásában segít a Shibata kritérium rendszer. Célunk az volt, hogy 3 év STEMI eseteiben (n=1181) vizsgáljuk a PF gyakoriságát és a PF betegek között CE eseteket azonosítsunk. Vizsgálni kívántuk továbbá a Shibata kritérium rendszer diagnosztikai pontosságát. A STEMI esetek 5,7%-ában volt PF az anamnézisben (n=67) és a PF 7,8%-ban az infarktus akut szakaszában újonnan jelentkezett (n=92). Eseteink közül 11 definitív és 32 lehetséges CE esetet definiált a Shibata rendszer és 116 esetben kizárta az embóliás eredetet. A PubMed-en PF okozta CE eseteket keresve 44-et azonosítottunk. Negyven esetben elegendő információ áll rendelkezésre, hogy alkalmazzuk a Shibata kritériumokat és 31 esetet definitívnek, 4-et lehetségesnek tart a rendszer és 5 esetben kizárja az embóliás eredetet. Fenti eredményeink a Shibata rendszer alacsony diagnosztikus pontosságát sejtetik, ezért a saját eseteinket egyenként is megvizsgáltuk. A Shibata által definitívnek tartott esetek mindegyikét mi is magas klinikai valószínűségűnek értékeltük, viszont a lehetséges esetek (n=32) közül 28 esetben egyértelmű plakk-ruptúra állt a háttérben és egy kizárt esetet is embóliásnak tartottunk. A Shibata által lehetségesnek tartott esetek nagy része azért került ebbe a csoportba, mert egyidejűleg teljesült az a két kritérium miszerint a beteg pitvarfibrillál (embólia rizikófaktor) és a culprit éren kívül más nagy epikardiális éren nincs 25%-ot meghaladó szűkület (nincs érdemi koszorúér betegség). Ez ok-okozati összefüggés nélkül is előfordulhat. Eredményeink rámutatnak arra, hogy a Shibata kritérium rendszer finomítása szükséges a diagnosztikus pontosság növeléséhez. A miokardiális infarktus és a PF koincidenciája gyakori, az ok-okozati összefüggés vizsgálata minden esetben indokolt.

## Special relationship between myocardial infarction and atrial fibrillation

László Balogh

Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

**Keywords:** myocardial infarction, coronary embolism, atrial fibrillation

Atrial fibrillation (AF) frequently associates to myocardial infarction (5-23%) and also able to cause it. 4-5% of MIs are caused by coronary embolism (CE) and 1/3 of them attributed to AF. Criteria of Shibata helps to identify CE cases. Our aim was to investigate the frequency of AF and to identify AF related CE cases among 3-year

consecutive STEMI cases (n=1181). We also wanted to reveal the diagnostic accuracy of Shibata criteria system. AF was found in the previous history in 5.7% of patients (n=67) and associated to MI in 7.8% of the cases (n=92). By using Shibata's criteria 11 cases have been classified as definitive, 32 as probable and in 116 cases the embolic origin has been rejected. The PubMed was searched, and 44 AF related CE cases have been found. In 40 cases there was enough information to apply Shibata's criteria and 31 found to be definitive, 4 as probable, and embolic origin was excluded in 5 cases. These results imply low diagnostic accuracy of Shibata's system, therefore case by case analysis have been performed in our cohort. Cases have been defined definitive by Shibata also judged to be highly probable regarding CE, but plaque rupture could be identified in 28 probable cases (n=32) and one case among them the diagnosis of CE have been rejected. Majority of cases classified as probable according to Shibata because two criteria like AF (embolic risk factor) and <25% coronary artery stenosis except the culprit vessel (no coronary stenosis) have been fulfilled. Co-incidence of them can occur without causal relationship. Our results indicate that Shibata's criteria system requires refinement to improve its diagnostic accuracy. Co-incidence of MI and AF is common and investigation of causal relationship between each other is reasonable in all cases.

## Korai kamrafibrillációval szövődött nem ST-elevációs myocardialis infarktus prognózisa idős korban

Becker Dávid<sup>1</sup>, Skoda Réka<sup>1</sup>, Bárczy György<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Bokor Laura<sup>1</sup>, Pintér Anita<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>3</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>4</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Dinya Elek<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** korai kamrafibrilláció, NSTEMI, prognózis

**Háttér:** A korai kamrafibrilláció (EVF) tudott befolyásolja a prognózist STEMI-s betegekénél. Azonban nem áll rendelkezésre elegendő adat az EVF-fel szövődött nem ST elevációs miokardiális infarktus (NSTEMI) prognózisáról és kezeléséről, különösképp idős betegek esetén. A napi klinikai gyakorlatban nincs egyértelmű eljárás az EVF-t túlélő betegekről.

**Célkitűzés:** EVF-et túlélő NSTEMI-s betegek rizikójának felmérése, különösen idős korban.

**Módszer:** 6179 NSTEMI-s beteg klinikai adatait, 30 napos és 1 éves mortalitását vizsgáltuk, közülük 2,44% (n=151) esett át EVF-n. A betegeket két korosztályba osztottuk, 70 év alatti és feletti csoportba. A túlélést Kaplan-Meier görbékkel hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** Az EVF a halálozás független rizikó ténye-

zője volt a 70 év alatti (HR: 2,4) és 70 év feletti (HR: 2,1) NSTEMI betegekénél. Az EVF-s NSTEMI-s betegek 30 napos és 1 éves halálózása magasabb volt, de a különbség nem volt szignifikáns: 30 napos halálózás (24% vs. 40%  $p=0,2709$ ), 1 éves halálózás (39% vs. 55%  $p=0,2085$ ). A 30-nap és 1 év közötti mortalitás nem különbözött (15% vs. 14,6%  $p=0,9728$ ). Az EVF-pozitív betegek klinikai jellemzői mindkét korcsoportban szignifikánsan különböztek az EVF-negatív betegekétől. A revaszkularizáció után, de 48 órán belüli EVF rizikója a 30 napos halálózásra 11,2 OR 70 év felett.

**Következtetés:** Az EVF NSTEMI-ben független kockázati tényező a halálózás szempontjából mindkét korcsoportban. EVF-t túlélt NSTEMI-s betegek invazív kezelése és revaszkularizációja kiemelten fontos. A betegek szoros utánkövetése, és a magas rizikójú betegek kiválasztása – többek között korai ICD implantációra az első hónapban – életkortól függetlenül szükséges.

### Prognosis of the non-ST-elevation myocardial infarction complicated with early ventricular fibrillation at higher age

**Dávid Becker<sup>1</sup>**, Réka Skoda<sup>1</sup>, György Bárczi<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Laura Bokor<sup>1</sup>, Anita Pintér<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>3</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>4</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Elek Dinya<sup>5</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, Budapest, Sports Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** early ventricular fibrillation, NSTEMI, prognosis

**Background:** Early ventricular fibrillation (EVF) predicts mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients. Data are lacking about prognosis and management of non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) with EVF, especially at higher age. In the daily clinical practice, there is no clear recommendation of patients surviving EVF.

**Aim:** The present study aimed to investigate the prognosis of NSTEMI patients surviving EVF, especially at higher age.

**Methods:** Clinical data, including 30-days and 1-year mortality of 6,179 NSTEMI patients were examined. 2.44% ( $n=151$ ) survived EVF, and were further analysed using Chi-square test, uni- and multivariate analysis. Patients were divided into two age groups below and above the age of 70 years. Survival time was compared with Kaplan-Meier analysis.

**Results:** EVF was an independent risk factor for mortality in NSTEMI patients below-(HR:2.4) and above the age of 70 (HR: 2.1). Mortality rates between the two age group of NSTEMI patients with EVF was higher, but did not differ significantly: 30-day mortality was 24% vs. 40% ( $p=0,2709$ ), and 1-year mortality was 39% vs. 55%

( $p=0,2085$ ). Additional mortality after 30 days till 1 year was similar (15% vs. 14.6%,  $p=0,9728$ ). Clinical characteristics of patients with EVF differed significantly from those without in both age groups. EVF after revascularization -within 48 hours- had 11.2 OR for 30-day-mortality above the age of 70.

**Conclusion:** EVF in NSTEMI was an independent risk factor for mortality in both age groups. Invasive management and revascularisation of NSTEMI patients with EVF is highly recommended. Closer follow-up and selection of patients (independent of age) for ICD implantation in the critical first month is essential.

### ST-elevációval járó szívinfarktusos betegek klinikai adatainak és ellátásának összehasonlítása. Négy európai infarktus regiszter adatainak elemzése

Jánosi András<sup>1</sup>, Blöndal Mai<sup>2</sup>, Edfors Robert<sup>3</sup>, Halvorsen Sigrun<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

<sup>2</sup>Tartui Egyetem, Kardiológiai Osztály, Tartu, Észtország

<sup>3</sup>Danderyd Kórház, Karolinska Intézet, Stockholm, Svédország

<sup>4</sup>Oslói Egyetem, Kardiológiai Osztály, Osló, Norvégia

**Kulcsszavak:** STEMI, akut ellátás, nemzetközi összehasonlítás, infarktus regiszter

**Előzmény:** Négy folyamatosan működő infarktus regiszter adatainak elemzése lehetővé tette, hogy a szerzők az ST-elevációval járó infarktus (STEMI) miatt kezelt betegek klinikai jellemzőit és ellátását összehasonlítsák Észtországban (EMIR), Magyarországon (HUMIR), Norvégiában (NORMI) és Svédországban (SWEDEHEART).

**Módszer:** a vizsgált négy országban a regiszterek folyamatosan működnek. A 2014–2017 között a négy országban összesen 64025 beteg adatait rögzítették (EMIR=4584, HUMIR=23685, NORMI=12414, SWEDEHEART 23342). Elemezték a betegek aggregált adatait, a 30 napos és az 1 éves halálózást. A betegek átlagos életkora Svédországban és Észtországban magasabb volt, mint Magyarországon és Norvégiában. Észtországban és Magyarországon a betegek között nagyobb arányban szerepeltek nők, mint Norvégiában és Svédországban. A reperfúziós kezelés leggyakoribb formája a PCI-volt, amit Svédországban a betegek 84%-ánál, Észtországban 75,7%-ban végeztek el. A szekunder prevenció szempontjából szóba jövő gyógyszereket a betegek nagy hányada kapta, de Észtországban alacsony volt a kettős thrombocytá aggregáció gátló és a statin kezelés aránya (78,1%, illetve 86,5%). A norvég betegekénél a béta blokkoló és a RAAS gátló kezelés aránya alacsonyabb volt, mint a másik három országban (80%, illetve 61%). A 30 napos halálózás Észtországban, Magyarországon és Norvégiában igen hasonló volt 12-13%, míg Svédországban 10%. Az 1 éves halálózás Észtországban és Magyarországon (21%, illetve 20%), míg Norvégiában és Svédországban 16%, illetve 14,8% volt. Az életkorra standardizált 1 éves halálózás Magyarországon volt a legnagyobb. Svédországban a legkisebb.

**Következtetés:** A regiszter adatok nemzetközi összehasonlítása alkalmas módszer az egyes országok kezelési gyakorlatának megismerése és az ellátásbeli különbségek monitorozása szempontjából. A halálozásban meglévő különbségek értelmezése további elemzést igényel.

### Comparison of management and outcomes of ST-segment elevation patients in Estonia, Hungary, Norway and Sweden according to national ongoing registries

András János<sup>1</sup>, Mai Blöndal<sup>2</sup>, Robert Edfors<sup>3</sup>, Sigrun Halvorsen<sup>4</sup>

<sup>1</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Hungarian Myocardial Infarction Registry, Budapest

<sup>2</sup>Department of Cardiology, University Tartu, Tartu, Estonia

<sup>3</sup>Department of Clinical Sciences, Danderyd Hospital, Stockholm, Sweden

<sup>4</sup>Department of Cardiology, Oslo University Hospital, Oslo and University of Oslo, Norway

**Keywords:** STEMI, acute care, international comparison, myocardial infarction registry  
Country-level aggregated data was used to study baseline characteristics, use of in-hospital procedures, medications at discharge, in-hospital complications, 30-day and 1-year mortality for all patients admitted with STEMI during 2014–2017 using data from EMIR (Estonia; n=4584), HUMIR (Hungary; n=23 685), NORMI (Norway; n=12 414, data for 2013–2016), and SWEDEHEART (Sweden; n=23 342). Estonia and Hungary had a higher proportion of women, patients with hypertension, diabetes, and peripheral artery disease compared to Norway and Sweden. Rates of reperfusion varied from 75.7% in Estonia to 84.0% in Sweden. Rates of recommendation of discharge medications were generally high and similar. However, Estonia showed the lowest rates of dual antiplatelet therapy (78.1%) and statins (86.5%). Norway had the lowest rates of beta-blockers (80.5%) and angiotensin-converting enzyme inhibitors/angiotensin II receptor blockers (61.5%). The 30-day mortality rates ranged between 9.9% and 13.4% remaining lowest in Sweden. One-year mortality rates ranged from 14.8% in Sweden and 16.0% in Norway to 20.6% in Hungary and 21.1% in Estonia. Age-adjusted lethality rates were highest for Hungary and lowest for Sweden.

### Természetes cluster azonosítása és túlélésvizsgálata myokardiális infarktuson átesett idős betegek esetén

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 Kardiológiai Intézet, Nemzeti Szívinfarktus Regiszter, Budapest

**Kulcsszavak:** cluster, myokardiális infarktus, idős betegek

**Bevezetés:** Randomizált vizsgálati eredmények és a Nemzeti Szívinfarktus Regiszterben végzett korábbi

elemzésünk alapján, az idős betegek akut myokardiális infarktusának (AMI) kezelése során előnyös stratégiának tűnik a gyógyszerkibocsátó stentek (DES) implantációja. Nem tisztázott azonban, hogy ez az előny általánosan jellemző-e vagy azonosíthatók olyan alcsoportok, ahol a DES-el kapcsolatos klinikai haszon eltérő?

**Módszerek:** A Nemzeti Szívinfarktus Regiszterben rögzített AMI miatt kezelt idős betegek között, mesterséges intelligencia segítségével történő mintázat felismeréssel, természetes clusterek azonosítását végeztük (TwoStep cluster analysis, SPSS v26 program). Az index eseményt követő évben Kaplan-Meier analízissel vizsgáltuk a mortalitást a clusterek közt, valamint a clusteren belül a DES és BMS hatékonyságát.

**Eredmények:** 2014.01.–2017.12. közt rögzített 7383, 75 év feletti, STEMI vagy NSTEMI miatt intervención átesett beteg adatait dolgoztuk fel (férfi/nő: 3443/3940, életkor: 81,08±4,38 év). 19 kategorikus és 3 folytonos változó alapján 4 természetes cluster azonosítottunk. A csoportképzés legerősebb befolyásoló faktorai az érintett koronária ág, valamint a korábbi revaszkularizáció és a kórelőzményben szereplő infarktus esemény voltak. A clusterek egy éves utánkövetése alapján mortalitás szempontjából jelentős különbségeket mutattak (Logrank p=0,005). A clusteren belül a DES és BMS implantáció aránya kiegyenlített volt és a vizsgált stent típus implantációnak megfelelően, mind a 4 clusterben a DES ideális választásnak tűnik. (Hazard Ratio Cluster 1=0,51, 2=0,72, 3=0,68, 4=0,64, p≤0,005 mindegyik clusterben).

**Összefoglalás:** A myokardiális infarktuson átesett idős betegek között végzett analízisünk a klinikai jellemzők alapján 4 természetes clusteret azonosított. A clusterek közt jelentős prognózisbeli különbség volt igazolható. A procedura során felhasznált stent típusok közül mindegyik clusterbe eső betegek esetén a DES előnye igazolódott.

### Identification of natural clusters and examination regarding survival amongst elderly, post-AMI patients

Réka Aliz Lukács<sup>1</sup>, András Komócsi<sup>1</sup>, András János<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Hungarian Myocardial Infarction Registry, Budapest

**Keywords:** clusters, myocardial infarction, elderly patients

**Introduction:** Based on randomized controlled trial and our earlier analysis from the National Myocardial Infarction Registry's data, for treatment of Acute Myocardial Infarction (AMI) in elderly patients, implantation of drug eluting stents (DES) appears to be the preferred strategy. However, it is unclear, whether this advantage is general or there are subgroups yet to be discovered in which the clinical benefit regarding DES utilization is different.

**Methods:** Based on data from the National Myocardial Infarction Registry, natural clusters among elderly patients treated for AMI were detected by applying pattern recog-

# ROSUVASTATIN SANDOZ®

rozuvasztatin

10 mg, 20 mg és 40 mg filmtabletta **30x 60x**

## ELÉREM A CÉLJAIM

Bővebb információért kérjük 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/)) honlapon.

**Elérési útvonali:** [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyilvántartások; Gyógyszeradatbázis; Gyógyszer neve: **Ezetimibe Sandoz 10 mg tableta**; Keresés indítása; ; ikon vagy **Alkalmazási előírás** hiperlink.



**2020. október 1-től érvényes ár\***

**Ezetimibe Sandoz®  
10 mg tableta, 30x**

Közpénzügyi feladatok elvégzése	479 Ft
Elérési útvonali	3 737 Ft
Árnyékmentesítés	3 810 Ft
Elérési útvonali	3 810 Ft
Elérési útvonali	3 810 Ft

\* Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat!

**Elérési útvonali:** <http://www.neak.gov.hu>; szakmának; gyógyszer/gyse/gyógyfűrdő; egészségügyi szakembereknek; publikus gyógyszertervezés; végleges; Publikus gyógyszertervezés – lakossági tájékoztató.

\*\* EÜ90 1/e

**Készítmény neve**

Készítmény neve	Ismételt fizetési díj (Ft)*	Készítmény díja (Ft)**	Hétfői díj (Ft)
Rosuvastatin Sandoz® 10 mg filmtableta, 30x	1 128 Ft	800 Ft	<b>328 Ft</b>
Rosuvastatin Sandoz® 20 mg filmtableta, 30x	2 315 Ft	1 770 Ft	<b>545 Ft</b>
Rosuvastatin Sandoz® 40 mg filmtableta, 30x	3 772 Ft	2 815 Ft	<b>957 Ft</b>
Rosuvastatin Sandoz® 10 mg filmtableta, 60x	2 255 Ft	1 600 Ft	<b>655 Ft</b>
Rosuvastatin Sandoz® 20 mg filmtableta, 60x	4 597 Ft	3 540 Ft	<b>1 057 Ft</b>
Rosuvastatin Sandoz® 40 mg filmtableta, 60x	7 298 Ft	5 630 Ft	<b>1 668 Ft</b>

\* A 2020. október 1-től érvényes árak alapján.

Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat! Elérési útvonali: <http://www.neak.gov.hu>; szakmának; gyógyszer/gyse/gyógyfűrdő; egészségügyi szakembereknek; publikus gyógyszertervezés; végleges; Publikus gyógyszertervezés – lakossági tájékoztató.

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/)) honlapon.

**Elérési útvonali:** [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyilvántartások; Gyógyszeradatbázis; Gyógyszer neve: Rosuvastatin Sandoz 10 mg filmtableta 30x, 60x; 20 mg filmtableta 30x, 60x; 40 mg filmtableta 30x, 60x; a Keresés indítása; ; ikon vagy **Alkalmazási előírás** hiperlink.

## A CÉLRAVEZETŐ

Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció. Kérjük, ne tegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá. A dokumentum készítésének időpontja: 2020. szeptember 11. • R54Z2741/09/20

LDL-C	mmol/l
IGEN NAGY KOCKÁZAT	<1,4
NAGY KOCKÁZAT	<1,8

**EZETIMIBE SANDOZ®**

# EZETIMIBE SANDOZ®

ezetimib

10 mg tableta • 30x

**SANDOZ** A Novartis Division

Sandoz Hungária Kft. • 1114 Budapest, Bartók Béla út 43-47.  
Tel.: 430-2890 • Fax: 430-2899 • [www.sandoz.hu](http://www.sandoz.hu)

tion using two-step clustering. In the year following the index event, we examined the mortality between clusters and the efficacy of DES and BMS within clusters using Kaplan-Meier analyses.

**Results:** Recorded between 2014.01. and 2017.12. 7383 patients over the age of 75 who underwent coronary intervention due to STEMI or NSTEMI were included (male/female: 3443/3940, age: 81.08±4.38 years). Based on 19 categorical and 3 continuous variables, 4 natural clusters were identified. The strongest influencing factors for the group analysis were the affected coronary branch as well as the earlier myocardial infarction and/or revascularization events. After one-year follow-up, the clusters showed significant differences in mortality (Logrank  $p=0.005$ ). Within the clusters, the ratio of DES and BMS implantation was equivalent and according to the type of implanted stent, DES appears to be the ideal choice in all 4 clusters (Hazard Ratio Cluster 1=0.51, 2=0.72, 3=0.68, 4=0.64,  $p\leq 0.005$  in each cluster).

**Summary:** Our analysis based on clinical characteristics of elderly patients with myocardial infarction identified 4 natural clusters. In prognosis, a significant difference was demonstrated among these clusters. Between the stent types implanted in the procedure, the benefit of DES was demonstrated in all patients within the clusters.

## Az FFR és a nyugalmi Pd/Pa összefüggése és prognosztikus értéke STEMI-ben a nonkulpritt erekben

Piróth Zsolt<sup>1</sup>, Fülöp Gábor<sup>2</sup>, Boxma-de Klerk Bianca<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Smits Pieter C.<sup>4</sup>

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

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

<sup>3</sup>Maasstad Ziekenhuis, Maasstad Kórház, Rotterdam, Kardiológiai Osztály, Rotterdam, Hollandia

<sup>4</sup>Department of Cardiology, Maasstad Ziekenhuis, Maasstad Kórház, Rotterdam, Kardiológiai Osztály, Rotterdam, Hollandia

### **Kulcsszavak:** STEMI, FFR, Pd/Pa

**Bevezetés:** Nem ismert, hogy a nem hiperémiás (nyugalmi) koronária fiziológiás indexek alkalmazhatóak-e az ST-elevációs myocardialis infarctus (STEMI) nem kulpritt ereinek (nIRA) revaszkularizációjával kapcsolatos döntéshozatalra.

**Módszer:** Vizsgálatunkba vontuk a COMPARE-ACUTE tanulmány minden olyan betegét, akinél a sikeres primer perkután koronária intervenció (PCI) után a nIRA-n nyugalmi distalis coronaria/aortanyomás (Pd/Pa) és Fractional Flow Reserve (FFR) mérés történt, de revaszkularizáció nem. A beteget gondozó orvos a mért értékeket nem ismerte. A vizsgálat primer végpontja a 36 hónapos, a célrel (TV: a primer PCI kapcsán Pd/Pa és FFR mérésben részesített nIRA) összefüggő miokardialis infarctus (TVMI) és a céléren történt revaszkularizáció (TVR) kompozitja (MACE). Vizsgáltuk a Pd/Pa és az FFR korrelációját és prognosztikus értékét a MACE előrejelzésében.

**Eredmények:** A tanulmányba 674 beteg (851 ér) került.

ROC analízis alapján a legjobb Pd/Pa vágóérték a szignifikáns ( $\leq 0,80$ ) FFR előrejelzésére a 0,905 volt (AUC 0,897). Az FFR-t mint referenciát használva a Pd/Pa diagnosztikus pontossága 80,26% (95% konfidenciaintervallum (CI): 77,42-82,88%) volt. A 36 hónapos utánkövetés során 147 TVR és 20 TVMI fordult elő. Ezen események előrejelzésében az FFR diagnosztikus pontossága 68,98% (95% CI: 65,75-72,07%), a Pd/Pa-é 60,99% (95% CI: 57,62-64,28%) volt ( $p=0,08$ ). Diszkrépancia esetén FFR alapján szignifikánsan jobban jelezte, mely nIRA nem igényel revaszkularizációt ( $p=0,018$ ).

**Következtetés:** Primer PCI-vel kezelt többébeteg STEMI-s páciensekben a nem revaszkularizált, csak gyógyszeresen kezelt nIRA-ben a primer PCI után közvetlenül mért Pd/Pa diagnosztikus pontossága 80%-os az FFR-hez képest. Az elkövetkező 36 hónapban várható TVMI és TVR előrejelzésében az FFR nem szignifikánsan jobb a Pd/Pa-nál, de amennyiben a kettő diszkrépanás, FFR alapján szignifikánsan jobban kiválaszthatók a nem revaszkularizálандó nIRA-k.

## The correlation and relative prognostic value of FFR and Pd/Pa of non-culprit lesions in STEMI

Zsolt Piróth<sup>1</sup>, Gábor Fülöp<sup>2</sup>, Bianca Boxma-de Klerk<sup>3</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>2</sup>, Pieter C. Smits<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Maasstad Hospital, Maasstad Hospital, Rotterdam, Department of Cardiology, Rotterdam, The Netherlands

<sup>4</sup>Department of Cardiology, Maasstad Ziekenhuis, Maasstad Hospital, Rotterdam, Department of Cardiology, Rotterdam, The Netherlands

### **Keywords:** STEMI, FFR, Pd/Pa

**Background:** The applicability of resting indices to guide non-infarct related artery (nIRA) revascularization in ST-elevation myocardial infarction (STEMI) is unknown.

**Methods:** We analyzed the correlation and prognostic value of Fractional Flow Reserve (FFR) and resting distal coronary to aortic pressure ratio (Pd/Pa) in all patients of the Compare-Acute trial in whom, after successful primary percutaneous coronary intervention (PCI), the nIRA was interrogated by both and treated medically. The treating cardiologist was blinded to these values. The primary endpoint was the composite of target vessel (TV: interrogated nIRA) related non-fatal myocardial infarction (TVMI) and TV repeat revascularization (TVR) at 36 months.

**Results:** 674 patients (851 vessels) were included. On receiver-operating characteristic analysis, the optimal Pd/Pa cut-off for FFR  $\leq 0.80$  was 0.905 (C statistic: 0.897). The diagnostic accuracy of Pd/Pa was 80.26% (95% confidence interval (CI), 77.42-82.88%) with respect to FFR. During the 36-month follow-up, 147 TVR and 20 TVMI occurred. FFR and Pd/Pa had a diagnostic accuracy to predict these events of 68.98% (95% CI, 65.75-72.07%) and 60.99% (95% CI, 57.62-64.28%), respectively ( $p=0.08$ ). When they were discrepant, FFR was significantly better than Pd/Pa in choosing the vessels to be deferred ( $p=0.018$ ).



**Conclusions:** Immediately after successful primary PCI, resting Pd/Pa has a diagnostic accuracy of 80% with respect to FFR measured in the NIRA. FFR is not significantly superior in predicting TVMI and TVR during 36 months of follow-up but, in case FFR and Pd/Pa are discrepant, FFR is superior in choosing non-culprit lesions to be deferred.

### A felvételi laktátérték független és additív prediktora lehet a primer PCI-vel kezelt STEMI betegek 30 napos mortalitásának – előzetes eredmények egy való-életbeli regisztervizsgálatból

Szabó Dominika<sup>1</sup>, Szabó András<sup>2</sup>, Pintér Anita<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** STEMI, laktát, mortalitás, rizikóbecslés

**Háttér:** A primer PCI-vel kezelt STEMI betegek halálzási rizikójának becslésére alkalmazott algoritmusok többségében fontos prediktorként jelenik meg a szisztolés vérnyomás és a szívfrekvencia. Ezek a paraméterek függenek az alkalmazott keringésmogató kezeléstől, emiatt az alkalmazott rizikóbecslő modellek prognosztikus kapacitása csökkenhet. Ezért megvizsgáltuk, hogy a hagyományos prediktorok mellett lehet-e hozzáadott prognosztikus értéke a rutinszerűen vett felvételi laktátértéknek mint a mikrocirkuláció egy fontos markerének.

**Módszerek:** Való-életbeli regisztervizsgálatban 174, a panaszok kezdetétől 12 órán belül primer PCI-vel kezelt STEMI beteget regisztráltunk. Felvételkor minden betegnél rutinszerűen készült vénás vérgázvizsgálat. A GRACE 2.0 pontok alapján végzett logisztikus regressziós modellrel hasonlítottuk össze a GRACE 2.0 pontszám és a laktátérték összekapcsolásával kalkulált modellel, a végpont a 30 napos mortalitás volt. A prediktorok függetlenségét a variancia növekedési faktor (variance inflation factor, VIF) segítségével ellenőriztük. A modellek prediktív kapacitását ROC analízis c-statisztika értékével elemeztük, teljesítménybeli különbségüket a valószínűségi arány (likelihood ratio test, LR) és az integrált diszkriminatív képesség-javulás (integrated discrimination improvement, IDI) tesztekkel vizsgáltuk.

**Eredmények:** A VIF értéke 1,0684, mely igazolta a laktátszintek és a GRACE 2.0 pontszámok függetlenségét. Az ROC analízis során mindkét modell magas c-statisztika értéket adott: 0,88 a GRACE 2.0 alapján és 0,89 a laktáttal kiegészített modell esetén ( $p=0,68$ ). A laktáttal kiegészített GRACE 2.0 modell szignifikánsan jobb prediktív kapacitást mutatott az eredeti GRACE 2.0-hoz képest: a LR teszt khi-négyzet=8,97,  $p=0,0027$ , és az IDI=0,1029 (95% CI: 0,0002–0,2055,  $p=0,0494$ ).

**Következtetés:** A felvételi vénás laktátszint független és additív prediktora lehet a primer PCI-vel kezelt STEMI betegek mortalitásának.

### Admission lactate level and the GRACE 2.0 score are independent and additive predictors of 30-day mortality of STEMI patients treated with primary PCI – preliminary results of a real-world registry

Dominika Szabó<sup>1</sup>, András Szabó<sup>2</sup>, Anita Pintér<sup>1</sup>, Szilvia Kugler<sup>1</sup>, Vencel Juhász<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, István Hizoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** STEMI, mortality prediction, lactate

**Background:** In many of the current risk estimation algorithms for patients with ST-elevation myocardial infarction (STEMI) treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI), heart rate and systolic blood pressure are key predictors. Yet, these parameters may also be influenced by the actual medical treatment/circulatory support, thereby decreasing the discriminatory power of the models. Therefore we aimed to investigate whether venous lactate level, a marker of microcirculatory failure, may have an added prognostic value beyond conventional predictors.

**Methods:** In a pilot real-world registry, 174 cases were studied. Venous blood gas analysis was performed in all patients at hospital admission. Nested logistic regression models were built using the extensively validated "Global Registry of Acute Coronary Events" (GRACE) 2.0 score alone (base model) or with the addition of venous lactate level (expanded model) using 30-day all-cause mortality as outcome measure. Independence of predictors (lack of collinearity) was evaluated by the variance inflation factor (VIF). Instead of the insensitive c-statistic, difference in performance of the nested models was analyzed by the likelihood ratio test and the integrated discrimination improvement (IDI).

**Results:** The VIF was 1.0684, indicating independence of the measured lactate values from the calculated GRACE 2.0 scores. Both base and expanded models showed high discriminatory power: c-statistic=0.88 and 0.89, respectively,  $p=0.68$ ). Nevertheless, addition of venous lactate level to the GRACE 2.0 score improved predictions of 30-day mortality significantly as assessed by both likelihood ratio test (chi-square=8.97,  $p=0.0027$ ) and IDI (IDI=0.1029, 95% CI: 0.0002–0.2055,  $p=0.0494$ ).

**Conclusions:** Venous lactate level is an independent predictor of 30-day mortality significantly as assessed by both likelihood ratio test (chi-square=8.97,  $p=0.0027$ ) and IDI (IDI=0.1029, 95% CI: 0.0002–0.2055,  $p=0.0494$ ).

## Akut koronáriszindrómás betegek 2020-ban: kiknél nem történt sürgős intervenció?

Voith László, Becker Dávid, Édes István Ferenc, Skoda Réka, Bárczi György, Merkely Béla  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** akut koronária szindróma, koszorúér-intervenció

**A vizsgálat célja:** Annak elemzése, hogy miért nem történt akut intervenció (PCI vagy ACBG műtét) az akut koronária szindróma (ACS) miatt felvett betegek egy részénél.

**Betegek, módszer:** 2020.01.01–12.31 között 1119 beteget (729 férfi, 390 nő) vettünk fel ACS miatt (STEMI 479, NSTEMI 639, instabil angina 1). 1001 (89,5%) betegnél történt akut PCI. Nem történt akut PCI vagy ACBG 118 (10,5%) betegnél.

**Eredmények:** Az elváltozások 46 (39,0%) betegnél nem tették szükségessé intervenció végzését: 42 esetben nem volt szignifikáns szűkület, 1 betegnél ép koszorúerek, 1 betegnél kis falegyenlenségek mellett spasmus, 2 betegnél vékony mellékág szűkületén alakult ki infarktus. 14 (11,9%) beteget az infarktus után több mint 24 órával stabil klinikai állapot mellett a target ér áramlását nem befolyásoló, részben thrombotikus szűkület, illetve CTO miatt így a PCI halasztható volt. 4 (3,4%) esetben akut ACBG műtétre volt szükség. 13 betegnél comorbiditás (keringési, légzési, vese elégtelenség, diffúz arteriosclerosis) miatt nem történt intervenció. 34 (28,8%) két, illetve három ér betegnél a többszörös szűkületek miatt a bypass műtétet indikált. 5 (4,2%) beteg súlyos keringési elégtelenség, kardiogén shock, illetve VT/VF miatt a kórházi felvételt követően röviddel, a tervezett katéteres beavatkozás elvégzése előtt meghalt. 2 (1,7%) beteg elutasította a javasolt PCI-t.

**Megbeszélés:** A 2020-ban ACS miatt felvett 1119 beteg közel 90%-nál történt akut PCI. A 118 beteg közel 40%-ánál nem volt PCI-t vagy ACBG-t igénylő koszorúér elváltozás. 12%-nál állapotuk nem tette lehetővé intervenció végzését. 11% volt azok aránya, akiknél a klinikai kép vagy az elváltozás morfológiája miatt halasztott PCI-t tartottuk célszerűbbnek. A PCI-re nem került betegek között összesen 3% volt az akut és közel 29% az elektív ACBG-re javasoltak aránya. A betegek valamivel több mint 4%-a halt meg a felvételt követő korai szakaszban, mielőtt intervenció történhetett volna. Kevesebb mint 2% utasította el a megajánlott beavatkozást.

## Acute coronary syndrome patients 2020: who did not receive emergency intervention?

László Voith, Dávid Becker, István Ferenc Édes, Réka Skoda, György Bárczi, Béla Merkely  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** *acute coronary syndrome, coronary intervention*

**Aim of the study:** *To analyze why acute intervention (PCI or ACBG surgery) was not performed in patients admitted for acute coronary syndrome (ACS).*

**Patients, methods:** *1119 pts. (729 male, 390 female) were admitted for ACS (STEMI 479, NSTEMI 639, unstable angina 1) between 01.01.2020 and 31.31.2020. Acute coronary intervention (PCI) was performed out in 1001 (89.5%) patients, intervention was not done (PCI or CABG) in 118 (10.5%) pts.; the reason for this was studied.*

**Results:** *In 46 (39.0%) cases lesions did not require intervention: 42 pts. had no significant stenosis, 1 pts. had intact coronary arteries, 1 pts. had spasm with small wall irregularities, in 2 had narrowing of a thin collateral branch. In 14 (11.9%) cases we diagnosed thrombotic stenosis or CTO with stable clinical status 24 hours infarction, without influence on target vessel flow, PCI was considered deferrable. Acute ACBG surgery was required in 4 (3.4%) pts. In 13 pts., no intervention was performed due to severe comorbidities (circulatory, respiratory, renal failure, severe multivessel arteriosclerosis). In 34 (28.8%) pts. with two or three vessel disease and multiple stenoses the heart team indicated elective bypass surgery. 5 (4.2%) pts. died due to severe circulatory failure, cardiogenic shock or VT/VF shortly after hospital admission. 2 (1.7%) pts. refused the proposed PCI.*

**Discussion:** *Of the 1119 patients admitted for ACS in 2020, nearly 90% underwent acute PCI. Of the remaining 118 patients, nearly 40% had no coronary lesions requiring PCI or ACBG. In 12%, their condition did not allow intervention. 11% of patients delayed PCI was considered more appropriate due to the clinical picture or lesion morphology. Overall, 3% of patients not submitted to PCI were recommended for acute ACBG and nearly 29% for elective CABG operation. Just over 4% of patients died early after admission before intervention could have occurred. Fewer than 2% declined the offered intervention.*

## A neutrofil granulocita aktiváció vizsgálata szíve-légtelenség reszinkronizációs kezelése során

Boros András Mihály<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Széplaki Gábor<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**Kulcsszavak:** CRT, szívelégtelenség, neutrofil

**Bevezetés:** Kutatócsoportunk korábban leírta, hogy a neutrofil granulocita – limfocita arány emelkedett krónikus szívelégtelenségben és előrejelzi a kardiális reszinkronizációs kezelés (CRT) kimenetelét. Az alfa-1 defenzin (DEF-1) a neutrofil extracelluláris fehérjékből álló csapda összetevői közé tartozik és a neutrofil aktivációt tükrözi. Megvizsgáltuk, hogy a DEF-1 szérumszintje a reszinkronizációs kezelés előtt képes-e előrejelzi a CRT-re adott 6 hónapos válaszkészséget és a betegek 5 éves túlélését.

**Módszerek:** Meghatároztuk 136 krónikus szívelégtelen beteg szérumszintjét a CRT előtt és 6 hónappal a beültetés után ELISA módszer segítségével. Válaszkészségnek a  $\geq 15\%$ -os bal kamrai ejekciós frakció növekedést tekintettük, ROC analízist és univariáns logisztikus, illetve COX regressziót végeztünk.

**Eredmények:** Az DEF-1 nem változott statisztikailag szignifikáns mértékben a CRT beültetést követően (6,73 [5,40–8,15] vs. 6,68 [5,34–7,93] ng/ml,  $p=0,63$ ). A CRT implantáció előtti DEF-1 nem határozta meg a túlélést (area under the curve=0,54 [0,45–0,64],  $p=0,32$ ) és nem jelezte előre a 6 hónapos választ (odds ratio=1,32 [0,89–1,97],  $p=0,15$ ), vagy az 5 éves mortalitást (hazard ratio 1,14 [0,88–1,49],  $p=0,29$ ).

**Következtetések:** A DEF-1 szérumszintje nem változik szívelégtelenség reszinkronizációs kezelése során és nem jelzi előre a kimenetelt. Korábbi és jelen eredményeink alapján a szívelégtelenségben a neutrofil granulociták száma nő, ugyanakkor aktivációjuk nem változik jelentősen, mely a krónikus gyulladás és az oxidatív stressz állandó jelenlétére utal.

## The activation of the neutrophil granulocytes in the resynchronization therapy of chronic heart failure

András Mihály Boros<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Gábor Széplaki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

**Keywords:** CRT, heart failure, neutrophil

**Aims:** Our group had previously shown that the neutrophil granulocyte - lymphocyte ratio was elevated in chronic heart failure and predicted the outcome after cardiac resynchronization therapy (CRT). Alpha-1 defenzin (DEF-1) is of the constituents of the neutrophil granulocyte extracellular

trap, reflecting the activation of the neutrophil granulocytes. We hypothesized that the baseline level of the DEF-1 would predict the 6-months response and the 5-year survival of chronic heart failure patients undergoing CRT.

**Methods:** The serum levels of DEF-1 of 136 chronic heart failure patients were analysed via the ELISA method before CRT and six months after implantation. We considered the at least 15% increase in the left ventricular ejection fraction as the response to CRT. Logistic and Cox regression, as well as ROC analyses were applied.

**Results:** The levels of DEF-1 did not change statistically significant 6 months after CRT implantation (6.73 [5.40–8.15] vs. 6.68 [5.34–7.93] ng/mL,  $p=0.63$ ). The baseline DEF-1 did not predict the survival of the patients (area under the curve=0.54 [0.45–0.64],  $p=0.32$ ), neither the response to CRT (odds ratio=1.32 [0.89–1.97],  $p=0.15$ ), and the 5-year mortality (hazard ratio 1.14 [0.88–1.49],  $p=0.29$ ).

**Conclusions:** The levels of DEF-1 did not change during CRT and did not predict the outcome. Based on the previous and the current results, the number of neutrophil granulocytes increases in chronic heart failure; however, their activation seems to be constant, suggesting the steady states of chronic inflammation and oxidative stress.

## Váratlan vena cava superior elzáródás egy pacemaker diszfunkció esetében

Dér Gábor Tamás, Papp Roland, Németh Tamás, Király Ákos, Tarjányi Zoltán, Ruppert Mihály, Osztheimer István, Molnár Levente, Zima Endre, Gellér László, Merkely Béla

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

**Kulcsszavak:** transzvéna pacemaker, intrakardiális pacemaker, pacemaker diszfunkció

A hagyományos transzvéna pacemakerek mellett az elmúlt években megjelentek a vena femoralison keresztül beültethető intrakardiális, elektróda nélküli pacemakerek. Ezek alkalmazási köre egyre bővül, többek között zsebinfekció, vagy a vénás behatolási kapu problémája esetén is sikeresen alkalmazhatóak.

Az esetbemutatásban egy 21 évvel ezelőtt III. fokú AV-blokk miatt jobb oldali DDD pacemaker beültetésen átesett 54 éves beteg kezelése kerül bemutatásra. A beteget eszméletvesztést követően területi kardiológiai osztályról vetük fel centrumunkba, EKG-n látott inefektív pacemaker ingerlés miatt. A készülék lekérdezésekor és tesztelésekor a kamrai elektródan inefektív ingerlés csak a legnagyobb megengedett energia mellett volt észlelhető. A probléma megoldására új kamrai elektróda implantációját terveztük. Vénás angiográfia során felmerült jobb vena subclavia, illetve vena cava superior elzáródás lehetősége. Tunnelezett implantáció lehetősége céljából az ellenoldali vénás rendszert is megfestve, a kiterjedt kollaterális hálózatra tekintettel új elektróda implantációját eltekintettünk. Vénás fázisú mellkasi CT angiographia egyértelmű kétszakaszos vena cava superior elzáródást igazolt, bár vena cava superior szindróma jelei klinikailag nem voltak észlelhetőek. Transzvéna behatolási kapu hiányában, egyedi mé-

tányossági kérelemmel, intrakardiális pacemaker beültetése mellett döntöttünk. A beteg életkorára és fizikai aktivitására is tekintettel az AV-szinkronitás megtartása céljából, vena femoralis behatolásból VVD üzemmódra képes, új típusú Medtronic Micra AV pacemaker beültetést végeztünk szövődménymentesen. A programozás során jó paramétereket észleltünk, a beteget a második posztoperatív napon otthonába bocsájtottuk.

Az intrakardiális pacemakerok fejlődésével az indikációs körök is egyre bővülnek. A transzvenás rendszerek implantációja kapcsán felmerülő problémák bizonyos részére a készülékek megoldást jelenthetnek.

### Unexpected case of superior vena cava occlusion in a case of pacemaker dysfunction

Gábor Tamás Dé, Roland Papp, Tamás Németh, Ákos Király, Zoltán Tarjányi, Mihály Ruppert, István Osztheimer, Levente Molnár, Endre Zima, László Gellér, Béla Merkely

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *transvenous pacemaker, intracardiac pacemaker, pacemaker dysfunction*

*Beside the traditional transvenous pacemakers, intracardiac, leadless pacemakers have emerged in recent years, which can be implanted through the femoral vein. Their scope of application is expanding, and they can be used successfully, among other things, in case of pocket infection or venous access problem.*

*In the case report, the treatment of a 54-year-old patient, who has undergone DDD pacemaker implantation due to 3<sup>rd</sup> degree AV-block, will be presented.*

*The patient was admitted to our hospital from a local cardiology department after a syncope episode caused by ineffective pacing. During interrogating and testing the device, effective pacing on the ventricular lead was only detectable at the maximum allowable energy. To solve this problem, we designed the implantation of a new ventricular lead. Possibility of right subclavian vein and superior vena cava occlusion came up during venous angiography. In order to allow tunneled lead implantation we performed angiography of the contralateral venous system, but regarding the extent collateralisation we abandoned the possibility. Venous phase chest CT angiography demonstrated clear two-stage superior vena cava occlusion, although no signs of superior vena cava syndrome were observed clinically. In the absence of a transvenous access gate, we decided to implant an intracardiac pacemaker by an individual request for fairness. Considering the age and physical activity of the patient, in order to maintain AV synchronicity, the novel VDD program compatible Medtronic Micra AV pacemaker implantation from femoral vein was performed without complications. Good parameters were observed during programming, and the patient was discharged home on the second postoperative day.*

*With the development of intracardiac pacemakers, the range of indications is also expanding. For some of the problems associated with implanting tranvenous systems, these devices may provide a solution.*

### A lokális impedancia és szerepe a lézió képzés előrejelzésében pulmonális véna izoláció során

Gellér László, Perge Péter, Salló Zoltán, Piros Katalin, Nagy Klaudia Vivien, Osztheimer István, Merkely Béla, Szegedi Nándor

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

**Kulcsszavak:** *helyi impedancia, impedancia esés, pulmonális véna izoláció, abláció*

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) a leggyakoribb tartós szívritmuszavar. A ritmuskontroll kezelés gold standardja a pulmonális véna izoláció (PVI). Az utóbbi évek technológiai fejlesztéseinek ellenére az abláció utáni PF rekurrencia továbbra sem elhanyagolható mértékű. Emiatt további technológiai újítások szükségesek a lézió képződés optimalizálására.

**Célkütyűzések:** A lokális impedancia esés lézió képződésben betöltött szerepét vizsgáltuk pulmonális véna izoláció során, továbbá célunk volt a sikeres lézió képződést előrejelző lokális impedancia cut-off értékek meghatározása.

**Módszerek:** A point-by-point radiofrekvenciás PVI kör komplettálása után a léziók sikerességét pace-eléssel ellenőriztük 10 mA, 2 ms energiájú ingerléssel. A léziót abban az esetben tekintettük sikeresnek, ha az ablált szövet a pace-elés során nem volt ingerelhető.

**Eredmények:** 339 applikáció közül 307 volt sikeres és 32 sikertelen. A sikertelenhez viszonyítva a sikeres applikációk rövidebbek voltak ( $p=0,0130$ ), magasabb energia leadásával történtek ( $p=0,0055$ ), illetve nagyobb lokális impedancia esés ( $p<0,0001$ ) volt tapasztalható. Nem volt különbség a sikeres és sikertelen applikációk között az átlagos kontakterő ( $p=0,1208$ ) és a force-time integral ( $p=0,3983$ ) tekintetében. A sikeres lézió képződést jelző cut-off érték 21,80 Ohm volt az anterior falon (AUC=0,85 [0,71–0,99],  $p=0,0009$ ), míg 18,30 Ohm a posterior falon (AUC=0,71 [0,63–0,79],  $p=0,0010$ ). A 21,80 Ohm-ot meghaladó impedancia esés az anterior falon, illetve 18,30 Ohm-ot meghaladó impedancia esés a posterior falon a lézió képződés hatékony előrejelzőjének bizonyult (OR=11,02, 95% CI 1,32–91,75,  $p=0,027$ ; illetve OR=4,57, 95% CI 1,78–11,74,  $p<0,002$ ).

**Következtetés:** A lokális impedancia mérése segítséget nyújt a lézióképződés előrejelzésében. A lokális impedancia >21,80 Ohms-os esése az anterior falon, illetve >18,30 Ohms-os esése a posterior falon hatékonyan jelzi a sikeres lézió képződést.

### The role of local impedance drop in the lesion prediction during pulmonary vein isolation

László Gellér, Péter Perge, Zoltán Salló, Katalin Piros, Klaudia Vivien Nagy, István Osztheimer, Béla Merkely, Nándor Szegedi

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *local impedance, impedance drop, pulmonary vein isolation, ablation, lesion prediction, atrial fibrillation*

**Introduction:** Atrial fibrillation (AF) is the most common sustained arrhythmia. Pulmonary vein isolation is the gold standard of rhythm control treatment. Despite recent technological improvements, AF recurrence remains a significant concern. Thus, new technologies are essential to optimize the lesion creation.

**Aims:** Our study aimed to evaluate the role of local impedance drop in lesion formation during pulmonary vein isolation and to find local impedance cut-off values that predict successful lesion formation.

**Materials and methods:** After completing point-by-point radiofrequency pulmonary vein isolation, the success of the applications was evaluated by pacing along the ablation line at 10 mA, 2 ms pulse width. Lesions were considered successful if loss of local capture was achieved.

**Results:** Out of 339 applications, 307 were successful and 32 were unsuccessful. Compared to the unsuccessful ablation points, the successful applications were shorter ( $p=0.0130$ ), had a larger local impedance drop ( $p<0.0001$ ), and higher power ( $p=0.0055$ ). There was no difference between successful and unsuccessful applications in terms of mean contact force ( $p=0.1208$ ) and force-time integral ( $p=0.3983$ ). The optimal cut-point for the local impedance drop indicating successful lesion formation was 21.80 Ohms on the anterior wall (AUC=0.85 [0.71–0.99],  $p=0.0009$ ), and 18.30 Ohms on the posterior wall (AUC=0.71 [0.63–0.79],  $p=0.0010$ ). A local impedance drop larger than 21.80 Ohms on the anterior wall and 18.30 Ohms on the posterior wall was associated with an increased probability of effective lesion creation (OR=11.02, 95% CI 1.32–91.75,  $p=0.027$ ; and OR=4.57, 95% CI 1.78–11.74,  $p<0.002$ , respectively).

**Conclusion:** The measurement of the local impedance may predict optimal lesion formation. A local impedance drop  $> 21.80$  Ohms on the anterior wall and  $> 18.30$  Ohms on the posterior wall significantly increases the probability of creating a successful lesion.

## FORECAST pilot score prospektív vizsgálata az újraélesztett betegek körében

Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Nagy Bettina<sup>2</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Straub Éva<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Gellér László<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, Budapest

**Kulcsszavak:** újraélesztés, posztresuscitációs ellátás, mortalitás, rizikó

A kardiovaszkuláris halálokok közül egyik legjelentősebb a hirtelen szívhalál (HSZH). A HSZH ellátásakor a sikeres újraélesztést (CPR) intenzív terápiás ellátás követi. Jelenleg kevés olyan pontrendszer van, mely gyorsan, pontosan és megbízhatóan becsüli a mortalitást illetve az optimális rövid és hosszútávú kimenetelt ezen betegeknél. Célunknak tűztük ki egy olyan egyszerűen alkalmazható pontrendszer megalkotását, mely jól, megbízhatóan és

gyorsan becsüli a mortalitást a sikeres CPR követő első hat órában az intenzív osztályon. A hemodinamikai instabilitást jelző rizikófaktorok mellett, a CPR sikerességét potenciálisan súlyosbító tényezőket terveztünk alapul venni. Prospektív, beavatkozással nem járó, klinikai vizsgálatunkba 2019 és 2020 között 49 sikeres CPR-n átesett, 18 éves életkort betöltött, majd a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika kardiológiai intenzív osztályán kezelt beteget vontunk be. Ezen betegek ellátása során az ütemezett mintavétel szerint anamnezist, a CPR körülményeire és az intenzív osztályos ellátásra vonatkozó adatokat. A FORECAST maximum pont 16.

Cox-regresszió szerint a korai mortalitást kiemelten csökkentette a 75 év alatti életkor ( $p: 0,065$ , OR: 0,448 [0,191-1,051]), a 60 feletti eGFR ( $p: 0,025$ , OR: 0,429 [0,204–0,901]), illetve a sokkoldó iniciális ritmus ( $p: 0,066$ , OR: 0,501 [0,240–1,046]). A korai mortalitást kiemelten rontotta a 75 év feletti életkor ( $p: 0,065$ , OR: 2,235 [0,952–5,246]), a korábbi CABG műtét ( $p: 0,022$ , OR: 3,302 [1,138–9,585]), a 60 alatti eGFR ( $p: 0,025$ , OR: 2,332 [1,110–4,902]) és a nem sokkoldó iniciális ritmus ( $p: 0,066$ , OR: 1,997 [0,965–4,168]).

A sikeresen újraélesztett beteg korai mortalitását egyértelműen meghatározza az életkor, korábbi CABG műtét, a felvételkori eGFR és az iniciális ritmus. A többi változó esetében – ekkora elemszám mellett – nem találtunk egyértelmű összefüggést a korai mortalitással kapcsolatban. A pontrendszer további finomítása a prospektív vizsgálat folytatásával szükséges.

## Prospective analysis of FORECAST pilot score for estimation the early mortality in resuscitated patients

Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Bettina Nagy<sup>2</sup>, Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Gábor Tamás Dér<sup>1</sup>, Éva Straub<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>1</sup>, Krisztina Heltai<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, László Gellér<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, Budapest

**Keywords:** resuscitation, postresuscitation care, mortality, risk

Sudden cardiac death (SCD) is one of the most significant cardiovascular causes of death. In the treatment of SCD – following a successful cardiopulmonary resuscitation (CPR) – patients often require complex intensive care. Currently there are only a few validated score systems given to quickly and reliably estimate the mortality risk and the optimal short and long term outcome of these patients.

Our aim was to develop a scoring system that quickly, accurately, and reliably estimates mortality in patients undergoing CPR and intensive care in the first few hours. In addition to cardiovascular risk factors that indicate haemodynamic instability, we also investigated factors, that potentially worsen the outcome of CPR.

Between 2019 and 2020, we enrolled 49 patients in our prospective, non-interventional clinical trial who under-

went successful CPR, were 18 years of age, and were treated in the cardiology ICU of the Heart and Vascular Centre. During the care of these patients, data on anamnestic, CPR conditions, and intensive care were analyzed according to scheduled sampling. The FORECAST maximum point is 16.

According to Cox-regression early mortality was significantly reduced by age under 75 years ( $p: 0.065$ , OR: 0.448 [0.191–1.051]), eGFR above 60 ( $p: 0.025$ , OR: 0.429 [0.204–0.901]), and initial shockable rhythm ( $p: 0.066$ , OR: 0.501 [0.240–1.046]). Early mortality was significantly increased by age over 75 years ( $p: 0.065$ , OR: 2.235 [0.952–5.246]), previous CABG surgery ( $p: 0.022$ , OR: 3.302 [1.138–9.585]), eGFR below 60 ( $p: 0.025$ , OR: 2.332 [1.110–4.902]), and non-shockable initial rhythm ( $p: 0.066$ , OR: 1.997 [0.965–4.168]).

The early mortality of a successfully resuscitated patient is clearly determined by age, previous CABG surgery, eGFR at admission, and initial rhythm. For the other variables, with this number of items, we did not find a clear correlation with early mortality. Further refinement of the score system is still needed with the continuation of the prospective study.

### Terápiás hypothermia melletti vasopressor igény és mortalitás összefüggésének vizsgálata intenzív osztályon kezelt, sikeresen újraélesztett betegek esetében

Nagy Bettina<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>2</sup>, Dabasi-Halász Zsigmond<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>2</sup>, Straub Éva<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Kovács Enikő<sup>2</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, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

#### **Kulcsszavak:** terápiás hypothermia, vasopressor igény

**Bevezetés:** A hirtelen szívhalál az egyik leggyakoribb kardiovaszkuláris (CV) halál. Hosszan tartó CPR esetén vagy ha a beteg kómában maradt, az agy hypoxiás károsodásának kezelésére és a szekunder károsodások megelőzésére enyhe, terápiás hypothermiás kezelést (THT) alkalmazunk.

**Célkitűzés:** A THT kezelésre adott szervezeti és a célszerv funkció-károsodásának felmérése. A THT alatt regisztrált szívfrekvencia, vérnyomásválasz és vazopresszor (VP) igény mortalitással való összefüggésének megismerése.

**Módszer:** Retrospektív vizsgálatunkban 51 konszekutív, sikeresen újraélesztett, majd a klinikánkon THT-ban részesült beteg adatait dolgoztuk fel. Paraméterek: nem, életkor, anamnesztikus adatok, a THT során óránként mért testhő a hűtés és a felmelegítés ideje alatt (24+48 óra), a CPR és a THT kezdete között eltelt idő, a hűtés alatti (0–48 óra) és utáni (48–72 óra) szövődmények, a szívfrekvencia, a szisztolés és diasztolés vérnyomás (0–72 óra), VP igény (0–72 óra).

**Eredmények:** Fő csoportjellemzők:  $n=17$  VP-ral nem ke-

zelt kontroll csoport: életkor:  $56,5\pm 13,3$  év, ismert CV betegség: 29,4%, hypertonia: 35,3%, DM: 17,7%, HLP: 0%, stroke: 5,9%, aethyliusmus: 11,8%, nicotinismus: 23,5%. 34 VP kezelt beteg: életkor:  $59,7\pm 11,1$  év, ismert CV betegség: 35,3%, hypertonia: 32,4%, DM: 17,7%, HLP: 17,7%, stroke: 5,9%, aethyliusmus: 11,8%, nicotinismus: 17,7%. Noradrenalin (NA) igény 34 fő, dobutamin 14 fő, dopamin 3 fő. A mortalitási mutatókban nem találtunk különbséget sem a 30, sem a 180 napos mortalitásban a két csoport között ( $p=0,078$ , illetve  $p=0,405$ ). A NA összdózisza 0–12 h ( $4,65\pm 5,74$  mg) ROC area alapján lehet a legjobb prognosztikai marker 30 napnál (0,767) a mortalitási illetően.

**Következtetések:** A korai VP-támogatás igénye nem jelzi előre a magasabb mortalitás esélyét az elsődleges post-resuscitációs intenzív kezelési szakban. A THT mellett észlelt nem várt emelt VP igény azonban jelezheti hypothermia indukálta vasoconstrictor válaszkészség hiányát, melynek oka mindenképpen tisztázandó.

### Investigation of the relationship between specific cardiovascular responsiveness and mortality in the presence of vasopressor demand in addition to therapeutic hypothermia in successfully treated patients who have been successfully resuscitated

Bettina Nagy<sup>1</sup>, Boldizsár Kiss<sup>2</sup>, Zsigmond Dabasi-Halász<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>2</sup>, Éva Straub<sup>2</sup>, Krisztina Heltai<sup>2</sup>, Enikő Kovács<sup>3</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, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

#### **Keywords:** therapeutic hypothermia, vasopressor demand

**Introduction:** Sudden cardiac death is one of the most common causes of cardiovascular (CV) death. If the patient has undergone prolonged CPR or has remained in a coma, mild therapeutic hypothermia (THT) is used to treat hypoxic damage to the brain and prevent secondary damage.

**Objective:** To assess the extent of impairment of target organ and body function in THT treatment. In addition, to search for heart rate, blood pressure response, and correlations of vasopressor (VP) demand with mortality.

**Method:** In our retrospective study, we processed data from 51 consecutive patients who successfully resuscitated and then received THT. Parameters: gender, age, anamnestic data, hourly body heat at THT during cooling and heating (24+48 hours), the time elapsed between the onset of CPR and THT, complications during (0–48 hours) and after (48–72 hours) cooling, heart rate, systolic and diastolic blood pressure (0–72 hours), VP requirement (0–72 hours).

**Results:** Main group characteristics: control group  $n=17$  not treated with VP: age:  $56.5\pm 13.3$  years, known CV disease: 29.4%, hypertension: 35.3%, DM: 17.7%, HLP: 0%,

stroke: 5.9%, alcoholism: 11.8%, nicotine: 23.5%. 34 VP treated patients: age: 59.7±11.1 years, known CV disease: 35.3%, hypertension: 32.4%, DM: 17.7%, HLP: 17.7%, stroke: 5, 9%, alcoholism: 11.8%, nicotine: 17.7%. NA request 34 people, DBTX 14 people, DOPA 3 people. No differences in mortality were found in either 30- or 180-day mortality between the two groups ( $p=0.078$  and  $p=0.405$ , respectively). A total dose of noradrenaline of 0–12 h (4.65 ±5.74 mg) based on ROC area may be the best prognostic marker at 30 days (0.767) for mortality.

**Conclusions:** The need for early VP support does not predict the chance of higher mortality in the primary post-resuscitation intensive care unit. However, the unexpected, elevated VP demand observed with THT may indicate a lack of hypothermia-induced vasoconstrictor responsiveness, the cause of which should be clarified.

### Konvencionális pacemakerrel élő, és korábbi kamrai aritmiáktól mentes betegeken végzett CRT-D vs. CRT-P upgrade beavatkozások hosszú távú hatásai

**Schwertner Walter Richard**, Kosztin Annamária, Behon Anett, Merkel Eperke Dóra, Veres Boglárka, Kuthi Luca Katalin, Tokodi Márton, Kovács Attila, Osztheimer István, Király Ákos, Gellér László, Merkely Béla

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

**Kulcsszavak:** CRT upgrade, CRT-D, CRT-P

**Háttér:** A Kardialis Reszinkronizációs Terápia (CRT) upgrade képes visszafordítani a ingerlés kiváltotta kardiomiopátiát (PICMP) és csökkenteni a major kamrai aritmiák (MVA) előfordulását. Azonban kevés adat áll rendelkezésünkre a beültethető kardioverter-defibrillátor (ICD) additív hatásáról CRT-upgrade esetén azon betegeken, akiknek a kórtörténetében nem szerepel MVA.

**Metodika:** Azon betegek adatait gyűjtöttük össze retrospektíven, akik 2000–2018 között sikeres CRT-upgrade beavatkozásban részesültek, a kórtörténetükben nem szerepelt MVA és korábbi konvencionális pacemaker (PM) implantációban részesültek. A 270 főből 83 (31%) CRT-D, 187 (69%) CRT-P upgrade-ben részesült. Az elsődleges végpont az összhalálozás, míg a másodlagos végpontok az echokardiográfias válasz, MVA megjelenése és beavatkozással összefüggő komplikációk voltak.

**Eredmények:** A CRT-D csoportban a férfi nem előfordulási gyakorisága magasabb volt, továbbá a CRT-P csoporthoz képest kedvezőbb vesefunkciós paramétereket és alacsonyabb balkamrai ejekciós frakció (LVEF) értékeket találtunk. A 3,7 éves medián utánkövetési idő alatt a CRT-D csoportból 25 fő (30%), a CRT-P csoportból pedig 131 (70%) fő érte el a primer végpontot. Univariáns analízissel a CRT-D csoportnál 45%-kal (HR 0,55; 95% CI 0,38–0,78;  $p<0,01$ ) alacsonyabb összhalálozási rizikót találtunk a CRT-P csoporthoz képest. A multivariáns analízissel pedig a CRT-D (HR 0,39; 95% CI 0,23–0,66;  $p<0,01$ ), férfi nem (HR 1,60; 95% CI 1,03–2,47;  $p=0,04$ ) és LVEF (HR 0,97; 95% CI 0,94–0,99;  $p<0,01$ ) paramé-

terek bizonyultak az összh-alálozás független prediktív faktorainak. Az echokardiográfias válasz (66% vs. 63%;  $p=0,72$ ) és periprocedurális szövődmények előfordulási gyakoriságában nem tudtunk különbségeket igazolni. Ugyanakkor a CRT-D csoportban magasabb arányban (3,4% vs. 0,8%;  $p<0,01$ ) fordultak elő MVA-k.

**Következtetés:** A konvencionális PM-ről történő upgrade során alacsonyabb halálozási rizikót találtunk a CRT-D betegcsoportban a CRT-P alcsoportozhoz képest.

### Long-term mortality benefit of CRT-D vs. CRT-P upgrade procedures from conventional devices without prior ventricular arrhythmias

**Walter Richard Schwertner**, Annamária Kosztin, Anett Behon, Eperke Dóra Merkel, Boglárka Veres, Luca Katalin Kuthi, Márton Tokodi, Attila Kovács, István Osztheimer, Ákos Király, László Gellér, Béla Merkely Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** CRT-upgrade, CRT-D, CRT-P

**Background:** Cardiac Resynchronization Therapy (CRT) upgrade can reverse pacing-induced cardiomyopathy (PICMP) and related major ventricular arrhythmias (MVA). However, there is a lack of data comparing mortality benefit of adding an ICD to CRT during upgrade procedures in those without prior malignant ventricular arrhythmias (VAs).

**Methods:** Between 2000–2018 patients who underwent a successful CRT upgrade procedure from conventional pacemaker without a prior MVAs were collected. From 270 patients 83 (30.7%) upgraded to CRT-D, 187 (69.3%) to CRT-P device. The primary endpoint was all-cause mortality, secondary endpoints were echocardiographic response defined as left ventricular ejection fraction (LVEF) increase  $\geq 5\%$ , the occurrence of subsequent MVAs and the rate of periprocedural complications.

**Results:** CRT-D upgrade patients were more likely to be males, have a favourable renal function and lower LVEF compared to CRT-P group. During the median follow-up time of 3.7 years, 25 (30%) CRT-D and 131 (70%) CRT-P upgrade patients reached the primary endpoint. By univariate analysis, CRT-D upgrade patients showed 45% (HR 0.55; 95% CI 0.38–0.78;  $p<0.01$ ) lower all-cause mortality risk than CRT-P group. By multivariate analysis CRT-D (HR 0.39; 95% CI 0.23–0.66;  $p<0.01$ ), male sex (HR 1.60; 95% CI 1.03–2.47;  $p=0.04$ ), LVEF (HR 0.97; 95% CI 0.94–0.99;  $p<0.01$ ) have confirmed as independent predictors of all-cause mortality. Assessing secondary endpoints, LVEF response (66% vs. 63%;  $p=0.72$ ), MVA occurrence (3.4% vs. 0.8%;  $p<0.01$ ) and the rate of periprocedural complications were comparable in the two groups (14.8% vs. 7%;  $p=0.87$ ).

**Conclusions:** Adding an ICD during CRT upgrade procedures showed 45% lower all-cause mortality risk than CRT-P alone in patients with a pacemaker and no previous ventricular arrhythmias. This beneficial effect was independent of the echocardiographic response, safety or subsequent ventricular arrhythmias.

## A bal felső pulmonális véna és bal pitvari fülcsé anatómiai közelségének hatása a pitvarfibrilláció abláció sikerességére

Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Simon Judit<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Salló Zoltán<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Piros Katalin<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Oszthaimer István<sup>1</sup>, Tahin Tamás<sup>4</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<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 Képző Kutatócsoport, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, abláció, rekurrencia

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) a leggyakoribb tartós szívritmuszavar. A ritmuskontroll kezelés gold standardja a pulmonális véna izoláció (PVI). A PVI hatékonyságát befolyásoló prediktorokról sok adat áll rendelkezésünkre, azonban nem ismert a bal felső pulmonális véna (LSPV) és bal pitvari fülcsé (LAA) anatómiai közelségének hatása a PVI kimenetelére.

**Célkitűzés:** Az LSPV és LAA anatómiai közelségének hatását vizsgáltuk a PVI sikerességére.

**Módszerek:** A Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinika Elektrofiziológiai Laboratóriumában 2014 és 2017 között paroxizmális PF miatt iniciális PVI-n átesett betegeket vontunk be. Minden betegnél bal pitvari CT-angiográfia készült a beavatkozás előtt.

**Eredmények:** 428 beteget vontunk be (kor 60,7±10,8 év, 35,5% nő) az analízisbe. A PF rekurrenciája 33,4% volt, a medián rekurrencia mentes túlélés 21,2 (8,8–43,0) hónap volt. Az multivariáns analízis során a női nem (HR=1,55; 95%CI=1,06–2,28; p=0,025), bal pitvari volumen (HR=1,01; 95% CI=1,00–1,02; p=0,025), és az összeérő LAA-LSPV (HR=1,59; 95%CI=1,13–2,25; p=0,008) bizonyult a PF rekurrencia független prediktorának.

**Következtetés:** A női nem, a tágtul bal pitvar és az összeérő LAA-LSPV a PF rekurrencia magasabb valószínűségét jelzi előre point-by-point PVI után.

## Effect of spatial relationship of left atrial appendage and left superior pulmonary vein on the success of atrial fibrillation ablation

Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Judit Simon<sup>2</sup>, Bálint Szilveszter<sup>3</sup>, Szilvia Herczeg<sup>1</sup>, Zoltán Salló<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, Katalin Piros<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, István Oszthaimer<sup>1</sup>, Tamás Tahin<sup>4</sup>, Gábor Széplaki<sup>5</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, László Gellér<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, 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>Saint Raphael Hospital of Zala County, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

**Keywords:** atrial fibrillation, ablation, success rate, recurrence

**Background:** Atrial fibrillation is the most common cardiac arrhythmia. Numerous predictors of AF recurrence after catheter ablation were reported previously. However, the role of the spatial relationship between the left superior pulmonary vein (LSPV) and left atrial appendage (LAA) is unknown.

**Aims:** We sought to evaluate whether an abutting LAA and LSPV play a role in AF recurrence after catheter ablation for paroxysmal AF.

**Methods:** Consecutive patients, who underwent initial point-by-point radiofrequency catheter ablation for paroxysmal AF at the Heart and Vascular Center of Semmelweis University, Budapest, Hungary, between January of 2014 and December of 2017, were enrolled in the study. All patients underwent pre-procedural cardiac CT to assess left atrial (LA) and pulmonary vein (PV) anatomy. Abutting LAA-LSPV was defined as cases when LSPV touched the posterior aspect of LAA (distance between the two structures was less than 2 mm).

**Results:** We included 428 patients (60.7±10.8 years, 35.5% female) in the analysis. AF recurrence rate was 33.4%, with a median recurrence-free time of 21.2 (8.8–43.0) months. In the multivariable analysis, female sex (adjusted HR=1.55; 95%CI=1.06–2.28; p=0.025), LA volume (adjusted HR=1.01; 95% CI=1.00–1.02; p=0.025), and abutting LAA-LSPV (adjusted HR=1.59; 95% CI=1.13–2.25; p=0.008) were significant predictors of AF recurrence.

**Conclusion:** Female gender, higher LA volume, and abutting LAA-LSPV predispose patients to have a higher chance for arrhythmia recurrence after catheter ablation for paroxysmal AF.



## Az Implantálható Kardioverter Defibrillátorral kiegészített Kardiális Reszinkronizációs Terápia hosszú távon tapasztalható mortalitási előnye nem iszkémiás etiológiájú szívelégtelen betegeknek

Veres Boglárka, Schwertner Walter Richard, Kuthi Luca Katalin, Merkel Eperke Dóra, Behon Anett, Kosztin Annamária, Osztheimer István, Zima Endre, Gellér László, Merkely Béla

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

**Kulcsszavak:** kardiális reszinkronizációs terápia, implantálható kardioverter defibrillátor, nem iszkémiás szívelégtelenség, iszkémiás szívelégtelenség

**Háttér:** A szakirodalmi adatok ellentmondásosak a Kardiális Reszinkronizációs Terápia-Defibrillátor valamint a Kardiális Reszinkronizációs Terápia-Pacemaker hosszú távú mortalitásra gyakorolt előnyeiről.

**Cél:** A hosszú távú összességű elemzése CRT-D és CRT-P implantáció mellett iszkémiás etiológiájú szívelégtelen betegeknek.

**Metódika:** 2000 és 2018 között a Városmajori Szív-és Érgyógyászati Klinikán sikeres CRT-D és CRT-P implantáción átesett betegeket regisztráltunk adatbázisunkban, összesen 2524 beteget. 1099 beteg CRT-P, 1366 beteg CRT-D készüléket kapott. Az elsődleges kompozit végpont az összehalálzás, az LVAD implantáció valamint a szívtranszplantáció volt.

**Eredmények:** Az átlag 3,6 éves utánkövetési idő alatt 1389 beteg halt meg, 697 beteg a CRT-P, míg 692 beteg CRT-D csoportból. A multivariáns analízis szerint a CRT-D készülékkel élő betegeknek 25%-kal csökkent a hosszú távú halálzás kockázata a CRT-P implantáción átesett betegekhez képest (aHR 0,75; 95% CI 0,58–0,97;  $p=0,03$ ). Amikor a betegeket etiológia szerint dichotomizáltuk, a nem iszkémiás kardiomiopátiában szenvedő betegeknek az ICD hosszú távú előnyét mutattuk ki, még a releváns klinikai változók illesztése után is (aHR 0,45; 95% CI 0,28–0,72;  $p<0,01$ ). Az iszkémiás betegeknek annak ellenére, hogy a középtávú követés során az additív ICD egyértelmű mortalitási előnyt mutatott, ez 5 év után csökkent, és a releváns klinikai paraméterek illesztését követően kevésbé volt kifejezett (aHR 0,92; 95% CI 0,67–1,27;  $p=0,60$ ).

**Következtetés:** A középtávú követés során a CRT-D implantációja az iszkémiás betegek esetében egyértelmű mortalitási előnyt mutatott a CRT-P-hez képest, 5 év elteltével azonban ez már kevésbé volt kifejezett. Míg a nem iszkémiás kardiomiopátiában szenvedő betegeknek az ICD-vel kiegészített CRT halálzásra gyakorolt pozitív hatása több mint 10 évig tart.

## Long-term mortality benefit of adding an ICD to CRT in non-ischemic patients

Boglárka Veres, Walter Richard Schwertner, Luca Katalin Kuthi, Eperke Dóra Merkel, Anett Behon, Annamária Kosztin, István Osztheimer, Endre Zima, László Gellér, Béla Merkely  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology Budapest

**Keywords:** cardiac resynchronization therapy, implantable cardioverter defibrillator, non-ischemic cardiomyopathy, ischemic cardiomyopathy

**Background:** Data is incomprehensive about the long-term mortality benefit of Cardiac Resynchronization Therapy with (CRT-D) or without (CRT-P) a defibrillator.

**Purpose:** To assess the long-term all-cause mortality benefit of CRT-D compared to CRT-P by ischemic etiology.

**Methods:** Between 2000 and 2018, patients after a successful CRT implantation were registered. From 2524 patients, 1099 (44%) had CRT-P and 1366 (54%) CRT-D implantation. The primary composite endpoint was all-cause mortality, LVAD implantation, or heart transplantation.

**Results:** During the median follow-up time of 3.6 years, 1389 patients died from any cause, 697 patients (50%) with a CRT-P, 692 patients (50%) with a CRT-D device. By multivariate analysis, patients with a CRT-D device showed a 25% decreased risk of long-term mortality compared to CRT-P alone (aHR 0.75; 95% CI 0.58–0.97;  $p=0.03$ ). When patients were dichotomized by their etiology, those with non-ischemic cardiomyopathy showed a long-term benefit from ICD even after adjusting for relevant clinical variables (aHR 0.45; 95% CI 0.28–0.72;  $p<0.01$ ). Despite of having a clear mortality benefit of ICD during the mid-term follow-up in ischemic patients, it is decreasing after 5 years and less pronounced after adjusting for clinical variables (aHR 0.92; 95% CI 0.67–1.27;  $p=0.60$ ).

**Conclusions:** However, during mid-term follow-up, CRT-D had a clear mortality benefit in ischemic patients compared to CRT-P alone, after 5 years it became less pronounced. While in patients with non-ischemic cardiomyopathy, the benefit of adding an ICD to CRT lasts over 10 years.

## Invazív vasculáris radiológiai esetszám-változás a COVID-19-pandémia első hulláma alatt

Bérczi Ákos<sup>1</sup>, Kaposi Novák Pál<sup>2</sup>, Bérczi Viktor<sup>2</sup>, Dósa Edit<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képzőközpont Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, intervenció, radiológia, endovasculáris

**Bevezetés:** A COVID-19-pandémia soha nem látott hatással volt a magyar egészségügyi rendszerre is. A többi szakterülethez hasonlóan az intervenciósi radiológiának is gyorsan kellett az új helyzethez/kihíváshoz alkalmazkodnia. **Céltűzés:** Kutatásunk célja a COVID-19 pandémianak a diagnosztikus és terápiás vasculáris radiológiai munkafolyamatokra gyakorolt hatásának az elemzése volt.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunk alapját azok a betegek képezték, akiknél a COVID-19-pandémia első hulláma alatt (2020. márc 15–jún 1.) és a 2019-es év ugyanazon időszakában diagnosztikus digitális subtraktív angiographia (DSA) és/vagy vasculáris intervenció történt a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán. Elemeztük a páciensek klinikai státuszát és a beavatkozásokkal kapcsolatos paramétereit.

**Eredmények:** 2020-ban (n=233) szignifikánsan kevesebb (p=0,046) beavatkozás (összes diagnosztikus DSA + összes intervenció) volt, mint 2019-ben (n=373). 2019-ben 278 (Fontaine I–II stádium: n=125, Fontaine III–IV stádium: 153), míg 2020-ban 183 alsó végtagi artériás beavatkozás (Fontaine I–II stádium: N=45, Fontaine III–IV stádium: 138) történt. A Fontaine I–II/Fontaine III–IV stádiumú alsó végtagi verőérbetegséggel rendelkezők aránya (mind a diagnosztikus DSA-k, mind az intervenciók tekintetében) szignifikánsan kisebb (OR=2,11; 95% CI: 1,26–3,59; p=0,007 és OR=3,22; 95% CI: 1,67–6,52; p<0,001) volt 2020-ban (0,36 és 0,27), mint 2019-ben (0,77 és 0,89). A 2019-es év adott időszakához képest 2020-ban a supra-aorticus és az egyéb vasculáris intervenciók számában is csökkenés volt tapasztalható.

**Következtetések:** A COVID-19-pandémia első hulláma alatt ugyan csökkent a beavatkozások száma, de az akut vasculáris intervenciósi radiológiai ellátást igénylő (pl. a kritikus végtag-ischemiás [Fontaine III–IV stádiumú]) betegek számában érdemi változás nem volt észlelhető. Az intervenciósi radiológiai tevékenységhez köthető betegutak megszervezése a pandémia első hulláma során sikeresen megvalósult.

## Vascular procedures during the COVID-19 pandemic at a high volume Eastern European interventional radiology department

Ákos Bérczi<sup>1</sup>, Pál Kaposi Novák<sup>2</sup>, Viktor Bérczi<sup>2</sup>, Edit Dósa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Interventional Radiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Medical Imaging Center, Department of Radiology, Budapest

**Keywords:** COVID-19 pandemic, interventional radiology, vascular procedures, peripheral artery disease

**Aim:** To assess the impact of the COVID-19 outbreak on trends in hospital admissions and workflow parameters of diagnostic and therapeutic procedures at the largest tertiary vascular center in Hungary.

**Patients and methods:** A retrospective analysis was carried out. The first wave of the COVID-19 pandemic occurred approximately from March 15 until June 1 in Hungary. We have compared the same period of 2019 to 2020. Electronic medical records were reviewed for the clinical status of the patients and treatment-related information.

**Results:** The total number of diagnostic angiographies and therapeutic interventions in 2020 (N=233) decreased significantly (P=0.046) compared to 2019 (N=373). The ratio of Fontaine stage I–II cases to Fontaine stage III–IV cases for both diagnostic angiographies and therapeutic interventions was significantly lower (OR, 2.11; 95% CI, 1.26–3.59; P=0.007 and OR, 3.22; 95% CI, 1.67–6.52; P<0.001) in 2020 (0.36 and 0.27) than in 2019 (0.77 and 0.89). There was also a negative but not significant change (P=0.128 and P=0.452) in the number of supra-aortic (including internal carotid artery stenting) and other vascular therapeutic interventions (superior vena caval stenting, hemodialysis access percutaneous transluminal angioplasty [PTA], visceral artery/vein PTA/stenting, embolization) in 2020 (N=16 and N=21) compared to 2019 (N=39 and N=37).

**Conclusion:** The endovascular lower limb emergency procedures (Fontaine III–IV) has continued throughout the first wave of the pandemic, whilst the number of elective therapeutic procedures (Fontaine II) significantly decreased.

## A COVID-19-pandémia első hullámának másodlagos hatása és következményei a miokardiális infarktus ellátásában

Bokor Laura

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

**Kulcsszavak:** COVID-19, akut kardiológiai ellátás, akut miokardiális infarktus, prognózis, szövődmények

**Háttér:** A magas COVID-19 esetszámok súlyos terhet rónak az egészségügyre. Az orvosi beszámolók alapján azon országokban, amelyeket súlyosan érintett a pandémia, kevesebb akut koronária szindrómás páciens került felvételre a kórházakba. Aggodalomra ad okot az a tény, hogy a potenciálisan akár halálos miokardiális infarktust elszenvedő betegek súlyosabb következményekkel nézhetnek szembe a járványhelyzet következtében.

**Céltűzés:** Korlátozott mennyiségű információ áll rendelkezésre a pandémia első hulláma által kevésbé érintett országok ACS ellátásáról. Figyelembe véve, hogy Magyarország is ezen országok közé tartozott, célkitűzésünk, hogy megvizsgáljuk a miokardiális infarktus ellátásában bekövetkezett változásokat.

**Módszerek:** Összesen 512 ACS-ben szenvedő konsze-

kutív beteget vizsgáltunk, melyből 396 pácienszt kezelték 2018-ban és 2019-ben, szemben a 2020-ban, a pandémia első hullámának ideje alatt, kezelt 116 beteggel. Összehasonlítottuk az alanyok demográfiai és klinikai jellemzőit, továbbá a két csoport kórházon kívüli mortalitását a COVID-19 kitörése előtt és után.

**Eredmények:** 41%-os (116/298) csökkenés figyelhető meg az összes ACS esetszámban, 29%-os (61/87) a STEMI és 50%-os az NSTEMI páciensek számában a pandémia során a PCI-centrumban. A STEMI páciensek egy része késve került felvételre (17,49%, 18/105 vs. 34,48%, 10/29). A súlyos esetek száma – LM intervenció, nagyon magas rizikójú NSTEMI – csökkent. A kórházon kívüli halálozás 17%-kal növekedett.

**Következtetés:** Annak ellenére, hogy a magyar egészségügy kisebb mértékben volt érintett a pandémia első hullámában, szignifikáns csökkenés volt észlelhető az ACS esetek számában. A késői, vagy hiányzó ellátás súlyos következményekkel járhat a páciensek állapotának prognózisát tekintve. A második hullámban bekövetkező COVID-19 esetek növekvő számát tekintve, kiemelten fontos az érintettek és az egészségügyi dolgozók figyelmének felhívása az akut koronária szindrómában szenvedő páciensek ellátására.

## The secondary effect of the first wave of COVID-19 and its consequences on myocardial infarction care in a high volume Hungarian cardiovascular center

Laura Bokor

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** COVID-19, acute cardiovascular care, acute myocardial infarction, prognosis, complications

**Introduction:** The high number of COVID-19 cases places an enormous burden on the healthcare system. Physicians report fewer acute coronary syndrome (ACS) patients presenting to hospitals in countries which are severely affected by the pandemic. It is concerning that patients may suffer more complications due to their myocardial infarction during the pandemic.

We have limited information about ACS-care in countries which are less affected by the pandemic. Being Hungary one of them, we aimed to investigate the changes in myocardial infarction care in one of the country's biggest PCI-centers.

**Methods:** A total of 512 consecutive patients have been investigated, 396 people have been treated in 2018 and 2019 compared to 116 subjects suffering ACS in 2020 during the pandemic. We compared patients' demographic and clinical characteristics as well as out-of-hospital death rates before versus during COVID-19 outbreak.

**Results:** A 41% (116/298) decrease in total ACS cases, a 29% (61/87) decline in STEMI and 51% (54/111) in NSTEMI patients could be witnessed during the pandemic. The proportion of STEMI patients admitted late increased (17.49%, 18/105 vs. 34.48%, 10/29). Moreover, the number of severe cases – LM intervention, very high risk NSTEMI –

decreased and out-of-hospital mortality increased by 17%.

**Conclusion:** Although the Hungarian healthcare system has been less affected by the first wave of the pandemic, we saw a significant decline in ACS cases. The hazards of the delayed medical care (or no medical care at all) might have a serious effect on the prognosis of these patients. Seeing the increasing numbers of COVID-cases in the second wave, it is even more important to raise awareness among patients and healthcare workers of the proper care of ACS.

## Távoli utánkövetéssel (remote monitoring) követett, kardiálisan implantált eszközökkel elő betegek klinikai előnyei COVID-19-pandémia előtt és alatt

Ezer Péter<sup>1</sup>, Szokodi István<sup>2</sup>, Németh Marianna<sup>3</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Könyi Attila<sup>4</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** remote monitoring, kardiálisan implantálható eszközök, szívelégtelenség, COVID-19

A remote monitoring (RM) szerepe szívelégtelen kardiálisan implantálható eszközökkel élő betegeknek a klinikai kimenetel szempontjából ellentmondásos. Célunk volt intézetünkben alkalmazott RM detekciós algoritmus tesztelése COVID-19 pandémia előtt és alatt. A vizsgálat két kohorsz-összehasonlító analízisre alapult.

Utánkövetési adatokat hasonlítottunk össze 2016 és 2019 között 45 remote monitoringgal (RM csoport) és 43 konvencionális követett (CF csoport) CRT-D hordozó betegünknek.

További vizsgálatunkban 61 remote monitoringgal és 71 konvencionális úton követett betegünk adatait is összehasonlítottuk a COVID-19 pandémia időszakából (2019.03.15. – 2020.03.15.)

Az első analízisben az RM csoportban szignifikáns előny mutatkozott kardiavaszkuláris túlélésben ( $p=0.04$ ), noha a RM mediált utánkövetés nem mutatkozott független prediktornak a kardiavaszkuláris mortalitás szempontjából (HR: 0,882; 95% CI 0,25–3,09;  $p=0,845$ ). A kardiavaszkuláris túlélésében a szívelégtelenség miatti hospitalizáció mutatkozott független prediktornak (HR: 3,24; 95% CI 8–84;  $p=0,022$ ). Szignifikánsan kevesebbnek bizonyult az RM csoportban a szívelégtelenség miatti hospitalizáció ( $p=0,046$ ). Ezen túlmenően szignifikánsan kevesebb összes ambuláns megjelenéssel ( $p<0,01$ ) és terápiás effektus nélküli ambuláns megjelenéssel ( $p=0,012$ ) számolhattunk.

Második vizsgálatunkban az utánkövetés során nem volt eltérés a rosszabbodó szívelégtelenség állapot, arhythmia- és a beültetett eszközzel kapcsolatos adverb események kompozit végpontjában ( $p=0,214$ ). Az RM csoportban szívelégtelenség rosszabbodása esetén

mérsékeltébb átlagos funkcionális osztálybeli romlással kellett számolnunk ( $p=0,026$ ). Ezen felül az RM csoportban lévő betegek kevesebb alkalommal szorultak szívelégtelenség rosszabbodása miatt hospitalizációra ( $p=0,012$ ).

A komplex kardialis implantálható eszközökkel élő szívelégtelen betegeinknél a remote monitoringgal végzett követés hatékonyabb stratégiát eredményezett.

## Effects of remote monitoring mediated follow-up of cardiac implanted device patients before and during COVID-19 pandemic related lockdown

Péter Ezer<sup>1</sup>, István Szokodi<sup>2</sup>, Marianna Németh<sup>3</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>, Attila Kónyi<sup>4</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

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>4</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology

**Keywords:** remote monitoring, cardiac implantable electronic device, heart failure, COVID-19

*The impact of remote monitoring (RM) on clinical outcomes in heart failure patients with complex cardiac implantable devices is controversial. We sought to evaluate the performance of an RM follow-up protocol in comparison with a conventional follow-up scheme before and during COVID-19 pandemic related lockdown. This study consists of two cohort-comparator analysis.*

*We compared follow-up data of CRT-D implanted patients with RM capability (RM group,  $n=45$ ) and conventionally followed (CFU group,  $n=43$ ) between 2016 and 2019.*

*In the second analysis follow-up data of 61 remote monitored and 71 conventionally followed device patients were assessed and compared during 12 months (2019.03.15.–2020.03.15.) of the COVID-19 pandemic.*

*In the first analysis a significant advantage was seen in the RM group in terms of CV mortality ( $p=0.04$ ), although RM follow-up was not an independent predictor for CV mortality (HR: 0.882; 95% CI 0.25–3.09;  $p=0.845$ ). Patient CV mortality was independently influenced by hospitalization events for decompensated HF event (HR: 3.24; 95% CI 8–84;  $p=0.022$ ). We observed significantly fewer hospitalization events for decompensated HF ( $p=0.046$ ) and decreased number of total ( $p<0.01$ ) and unnecessary ambulatory in-office visits ( $p=0.012$ ) in the RM group.*

*In the second analysis there was no difference in the composite endpoint of worsening heart failure-, arrhythmia- or device related adverse events ( $p=0.214$ ) during follow-up. RM group patients who had worsening heart failure event had relative modest deterioration in NYHA functional class at urgent in-office patient evaluations ( $p=0.026$ ). In addition, patients in RM group were significantly less hospitalized for worsening heart failure ( $p=0.012$ ) Follow-up of complex device implanted heart failure patients using remote monitoring enabled more effective strategy.*

## COVID-19-járvány alatti állapotkövetési lehetőségek pacemakeres betegekben

Fülöp Eszter

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, telemedicina, biztonságosság  
**Bevezetés:** A COVID-19-járvány hírtelen betörése gyors reagálást követelt meg a hazai és globális egészségügytől. A betegek váratlanul csak sürgősségi ellátás keretében belül jutottak a penaszerbe, de sok esetben a fertőzéstől való félelem a panaszos pácienseket is távol tartotta.

**Anyagok és módszerek:** Olyan ritmusszavarral élő betegek után követéses, dokumentáció elemzéses vizsgálata és esetbemutatása, akik ritmusszabályozó készülékkel élnek és azzal kapcsolatban távmonitorozási lehetőségben részesülnek.

**Tevékenység:** A ritmusszavaros betegek epizód monitorizálása és készülék ellenőrzése távmonitorral.

**Kutatás eredményei:** A beültetett készülékkel élők szoros utánkövetése lehetővé tette a csökkentett kapacitású egészségügyi ellátó rendszer tehermentesítését és a betegbiztonság maradéktalan megvalósulását a telemetriás eszközök segítségével. Használatával a direkt kontaktok száma csak a problémás esetekre korlátozódott, a reguláris megjelenéseket nullázta, azonban vitális indikációk azonnali felállításával sürgős műtéteket, mint kamrai tachycardia ablációja, ICD elektródatorés miatti, PM elektroda repozíciót és telepkimerülés miatti generátor cseréket, tudtunk elvégezni, valamint orvosi telefonos konzultációval a gyógyszeres terápiát módosítani és hatékonyságát ellenőrizni is volt módunkban.

**Következtetések:** A telemetriás pacemaker-monitorizálási lehetőség gyors kiterjesztése- a betegeknek történő azonnali kihelyezése-a beültetett ritmusszabályozóval élőknek nagy biztonságérzetet nyújt, a járvány idején a karantén maximálisan betartható, hiszen nem kell a kórházban megjelenni, és a telemetriás után követéssel életet mentettünk meg.

## COVID-19 outbreak monitoring options in patients with pacemaker

Eszter Fülöp

Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** COVID-19, telemedicine, safety

**Introduction:** The sudden outbreak of the COVID-19 epidemic required a rapid response from domestic and global healthcare. Unexpectedly, patients only entered the system as part of emergency care, but in many cases, fear of infection also kept patients away.

**Materials and methods:** Follow-up, analytical examination and case presentation of patients with arrhythmias who use a pacemaker and receive remote monitoring.

**Activity:** Monitor episode of arrhythmia patients and control the devices with remote monitor.

**Results of the research:** The close follow-up of the people who living with implanted pacemaker device made it possible to relieve the burden of the reduced-capacity

health care system and to fully implement patient safety with the help of telemetry devices. Using it, the number of direct contacts was limited to problematic cases, regular appearances were zeroed, but with immediate set up of vital indications, urgent surgeries such as ventricular tachycardia ablation, ICD electrode rupture, PM electrode repositioning and battery replacement due to battery depletion could be performed. We were also able to modify drug therapy and monitor its effectiveness.

**Conclusions:** The rapid expansion of telemetry pacemaker monitoring — immediate placement to patients — provides a high sense of security for those with implanted pacemakers, maximum quarantine during an epidemic, as no need to appear in hospital, and lives saved by follow-up after telemetry.

### Enyhe lefolyású SARS-CoV-2 fertőzést követő szubklinikus kardiális érintettség szűrése kiterjesztett transthoracalis echocardiographiás módszerekkel

Nagy Viktória<sup>1</sup>, Rácz Gergely<sup>2</sup>, Polestyuk Bianka Petra<sup>3</sup>, Takács Hedvig<sup>1</sup>, Németh Gergely<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 Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** SARS-CoV-2, myocardium sérülés, echocardiographia

A SARS-CoV-2 vírus infekció kapcsán többszervi károsodás jöhet létre, melyben a szív érintettsége az alkalmazott vizsgálati módszertől függően az esetek 7-30%-ban mutatható ki.

Munkánkban nyolcvanhat (30 férfi, átlagéletkor: 40±14 év), enyhe fertőzésen átesett (82 esetben kórházi kezelést nem, 4 esetben <5 napos kórházi kezelést igénylő) beteget vizsgáltunk a fertőzést követően 59±33 nappal. A kardiológiai vizsgálatok indikációja minden esetben az infekciót követően is megmaradó enyhe, középsúlyos tünet (palpitáció, terhelési intolerancia, fulladás, atipikus mellkasi panasz) volt.

Érdemi EKG vagy laboreltérést (necroenzimek, NTpBNP, D-dimer, CRP) nem volt. Ezzel szemben 47 betegben (54.7%) találtunk valamilyen kóros elterjedést (a normális átlagértéket 2SD-vel meghaladó) kiterjesztett echocardiographiás paraméterekben. A jobb kamra (JK) szabad fali strain csökkenése volt a leggyakoribb (28 [46%] esetben). A fertőzést követő 8 héten belül vizsgált betegekben (49 beteg, 20 férfi, átlagéletkor: 40±14 év) szignifikánsan alacsonyabb bal kamrai (BK) 'myocardial work' paraméterek (GWl: 1786±306 vs. 1915±263 Hgmm%, p<0,05; GCW: 2231±309 vs. 2414±355 Hgmm%, p<0,05), verő térfogat paraméterek (SV: 69,1±13,5 vs. 76,4±17,8 ml, p<0,05; SVi: 36,4±6,1 vs. 40,1±6,5 ml/m<sup>2</sup>, p<0,05), valamint standard JK szisztolés funkció paraméterek (TAPSE: 21,8±3,5 vs. 23,4±3,2 mm, p<0,05; TrS: 13,1±2,3 vs. 14,2±2,0 cm/s, p<0,05) igazolódtak a fertőzést követő 8 héten túl vizsgáltakkal szemben (37 beteg, 10 férfi, átlagéletkor: 39±12

év). Kórosan csökkent GLS szintén szignifikánsan gyakoribb volt a 8 héten belül vizsgálat csoportban (13/49 [26,5%] vs. 2/37 [5,4%], p=0,011).

Enyhe lefolyású SARS-CoV-2 fertőzést követő szubklinikus myocardium sérülés igazolására a laborvizsgálat, EKG, standard bal kamrai echocardiographiás paraméterek nem alkalmasak. 2D speckle-tracking strain vizsgálat és az abból származtatott myocardialis munka paraméterek azonban szubklinikus funkcionális károsodást igazolhatnak.

### Screening for subclinical myocardial injury after mild SARS-CoV-2 infection with extended transthoracic echocardiography modalities

Viktória Nagy<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>2</sup>, Bianka Petra Polestyuk<sup>3</sup>, Hedvig Takács<sup>1</sup>, Gergely Németh<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>University of Szeged, Department of Medicine

<sup>3</sup>2nd Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged, Cardiology Department

**Keywords:** SARS-CoV-2, myocardial injury, echocardiography

SARS-CoV-2 viral infection may lead to multi-organ damage, the heart being affected in 7-30% of such cases, depending on the assessment methodologies.

In our work we aimed to investigate subclinical cardiac alterations following mild SARS-CoV viral infection. Eighty-six patients (30 males, avg. age: 40±14 yrs.) were assessed 59±33 days after mild SARS-CoV-2 viral infection (requiring no in-hospital treatment in 82 cases, and less than 5 days in-hospital treatment in 4 cases). Indication for cardiac assessment included mild-moderate persisting symptoms (palpitation, effort intolerance, dyspnea, atypical chest pain). No laboratory (cardiac enzymes, NTpBNP, D-dimer, CRP), or ECG alterations were present in any patients. In contrast, parameters of extended echocardiographic assessment showed alterations (defined as more than 2SD of the mean value) in 47 patients (54.7%), the decrease of the right ventricle (RV) free wall strain being the most frequent [in 28 (46%) cases]. Patients assessed less than 8 weeks after the infection (49 pts., 20 males, avg. age: 40±14 yrs.) showed significantly lower LV myocardial work parameters (GWl: 1786±306 vs. 1915±263 Hgmm%, p<0.05; GCW: 2231±309 vs. 2414±355 Hgmm%, p<0.05), stroke volume parameters (SV: 69.1±13.5 vs. 76.4±17.8 ml, p<0.05; SVi: 36.4±6.1 vs. 40.1±6.5 ml/m<sup>2</sup>, p<0.05), and standard RV systolic function parameters (TAPSE: 21.8±3.5 vs. 23.4±3.2 mm, p<0.05; TrS: 13.1±2.3 vs. 14.2±2.0 cm/s, p<0.05) compared to those who were assessed more than 8 weeks after the infection (37 pts., 10 males, avg. age: 39±12 yrs.). Abnormally decreased GLS was also more frequent in those who were assessed less than 8 weeks after the infection [13/49 (26,5%) vs. 2/37 (5,4%), p=0,011].

Myocardial injury after mild SARS-CoV-2 infection cannot be detected with laboratory tests, ECG or standard echocardiography parameters. 2D speckle-tracking strain assessment and myocardial work parameters may indicate subclinical cardiac injury.

## Digitális forradalom a ritmuszavarok diagnosztikájában a COVID-19-pandémia idején

Végh Ernő, Dézsi Csaba András

Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Kardiológia, Győr

**Kulcsszavak:** öndiagnosztika, felhő alapú értékelés, ritmuszavar, smartwatch, Alivecor, COVID-19

Napjaink egyik legnagyobb kihívása a COVID-19-pandémia, mely a kardiológiai ellátásban is számos változást hozott. Előtérbe kerültek azok a diagnosztikus és ön-diagnosztikus technológiák melyek csökkentik az orvos és a beteg személyes találkozásának szükségét, ugyanakkor megbízható, reprodukálható és dokumentálható információt adnak a vizsgált személy keringési paramétereiről és az EKG-járól.

Előadásunkban a szívritmuszavar diagnosztika távgyógyászatban a beteg által is alkalmazható technikai lehetőségeit, az ezzel kapcsolatos gyakorlati tapasztalatainkat mutatjuk be, melyek újszerű kihívások elé állítják a szívgyógyászokat.

Tárgyaljuk az okosórák EKG leleteit; a WIWE EKG-t; az Alivecor EKG-t; a háziorvosok/üzemorvosok felhő alapú előértékelt Holter-EKG leleteit. Előadásunkban bemutatjuk az -FDA által elfogadott- EKG-t készíteni képes, hazánkban elterjedt okosórákat. Tárgyaljuk ezek előnyeit és a lelet-értékelés buktatóit. A gyakorlatunkban is alkalmazott WIWE készülék szerepét bemutatjuk a PSVT, a pitvarfibrilláció diagnosztikájában, és azt, hogy az eszköz kamrai heterogenitás- és PQ-szakasz analízise milyen aggodalmat tud generálni, mindezt sikeres diagnózisok és téves öndiagnózisok eseteivel illusztrálva. Az FDA engedéllyel rendelkező Alivecor egy pendrive méretű mobil eszköz, ami 6 csatornás végtagi elvezetésű EKG-t készít jó minőségben, melynek használata az egyszerű ritmuszavar diagnosztikától távolabbra mutat. A Cortrium rendszerű, vezetékmentes Holter készülék elterjedt az alapellátásban, mely leletét egy felhő alapú előértékelés után kapja meg az orvos. A lelet egy jól képzett szakaszszisztens által előszűrt Holter-EKG leletnek felel meg.

**Összegzés:** Az EKG távdiagnosztikában beszerezhető, a gyakorlatban már alkalmazott technikai eszközök ismerete ma már elengedhetetlen minden kardiológus számára. Ezt részben a COVID-19-járvány időszakában nehezebbé vált személyes orvos-beteg találkozások, másrészt a betegek öndiagnosztikai hajlandósága teszi megkerülhetetlenné.

## Digital revolution in the arrhythmic diagnostics in the COVID-19 pandemic

Ernő Végh, Csaba András Dézsi

Aladár Petz County Teaching Hospital, Cardiology, Győr

**Keywords:** self-diagnostics, cloud-based pre-evaluation, arrhythmia, smartwatch, Alivecor, COVID-19

Nowadays one of the biggest challenge is the COVID-19 pandemic, which generated some important changes in cardiology, too. The diagnostic and self-diagnostic techniques which decrease the numbers of personal contacts between doctors and patients became more and more important. These new methods provide reliable, well documented information about the circulation and ECG of the patient. In this presentation we show you some arrhythmia-diagnostic tools used by the patients, we provide practical examples and ECG-s from our clinical experiences. We discuss the ECG findings of the smartwatches, the WIWE-EKG, the Alivecor ECG, and the by GP praxis used cloud-based HOLTER pre-evaluation system.

In our lecture we introduce the by FDA approved and even in Hungary popular diagnostic watches. We discuss the benefits and risks of this ECG-s. We show the role of the WIWE-EKG in our praxis regarding to the PSVT and atrial-fibrillation diagnostic, and the by patients frequently arised questions about the PQ-segment analysis and ventricular heterogenity. The Alivecor ECG is a by FDA approved pendrive sized smart tool provides a good quality 6-leads limb ECG. Is this a tool which promises us more than just simple arithmic diagnostics..?

In our region some praxis use the newly introduced Cortrium-Holter system. This cordless Holter is supported by a cloud-based pre-evaluation, so the doctor receives a filtered summary about the 24–168 hours examination. We have to know this system, and it's findings – it is more or less equal with the prescreening by a well trained Holter nurse...

**Summary:** The knowledge of this available and widely used ECG-tools is a must for all cardiologist. The importance of the usage of this new tools is especially important in our COVID-19 pandemic to avoid personal contacts with patients, and at the same time we must accept the selfdiagnostic willingness of our patients.

## Az extrém aorta angulatio összefüggése a procedurális kimenetellel transzkatéteres aorta billentyű beültetés során

Bartos Péter<sup>Vince</sup><sup>1</sup>, Dékány Gábor<sup>2</sup>, Pintér Tünde<sup>1</sup>, Mandzák Adrienn<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>1</sup>, Pál Mátyás<sup>1</sup>, Píróth Zsolt<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

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

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

### **Kulcsszavak:** aorta stenosis, aorta angulatio, TAVI

A transzkatéteres aorta billentyű implantáció (TAVI) az utóbbi időben standard beavatkozássá vált a magas rizikócsoportba tartozó aorta stenosisban szenvedő betegeknek. Több anatómiai tényező mellett, az aorta annulus és a horizontális sík által bezárt szög befolyásolhatja a beavatkozás eredményességét. Ez idáig az aorta angulatio (AA) mértékének és a beavatkozás várható hosszútávú kimenetelének összefüggéséről kevés adat áll rendelkezésünkre. Korábbi munkánk során a szakirodalomban használatos felosztás szerint osztottuk a vizsgált populációt két csoportra (AA = 48), majd hasonlítottuk össze a procedurális kimenetelt, mely során szignifikáns különbség nem, de tendencia ábrázolódott.

**Vizsgálat célja:** Jelen munkánkban azt vizsgáljuk, hogy az extrém horizontális AA-val rendelkező pácienseknél a beavatkozás VARC 2 kritériumok szerint értékelt végpontjaiban, illetve a beavatkozás technikái értelemben vett siker arányában van-e különbség a normál AA-val rendelkező populációhoz viszonyítva. Továbbá vizsgálataink során igyekszünk az extrém horizontális AA vágópontját meghatározni statisztikailag.

**Alanyok és módszer:** Intézetünkben 2014 elejétől 2019 végéig TAVI beavatkozás során öntáguló billentyű beültetésben részesült 460 beteget vizsgálunk, akiknél CT vizsgálat alapján AA számítás történt. A túlélési adatok az OEP adatbázisból, a klinikai adatok pedig saját regiszterünkől származnak, a biostatistikai számításokat az SPSS v24 programmal végezzük.

**Következtetés:** Jelen munkánkban az extrém AA-val rendelkező TAVI beavatkozásban átesett betegcsoport siker arányát, illetve hosszú távú eredményességét ismerhetjük a normál AA-val rendelkező populációval összehasonlítva. A nagy angulációval rendelkező pácienseknél vágópont meghatározásával kijelölhető a betegek egy csoportja, akiknél a beavatkozás várhatóan nagyobb felkészülést igényel.

## Extreme Aortic Angulation Effect On Procedural Success Following Transcatheter Aortic Valve Replacement

Péter Vince<sup>Bartos</sup><sup>1</sup>, Gábor Dékány<sup>2</sup>, Tünde Pintér<sup>1</sup>, Adrienn Mandzák<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>1</sup>, Mátyás Pál<sup>1</sup>, Zsolt Píróth<sup>2</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** aortic stenosis, aortic angulation, TAVI

**Introduction:** Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) has become a standard procedure for high-risk patients with significant aortic stenosis. Among other anatomical variations, the degree of angulation between the aorta and the horizontal plane could influence the procedural outcome. However, there are limited data regarding on the impact of extreme aortic angulation (AA) on the success of TAVI. In our previous analysis, dividing the study population into two groups (AA=48) according to the medical literature, no statistically significant differences but trends have been observed.

**Objectives:** The aim of this study was to evaluate the impact of extreme AA on procedural success following TAVI and determine a cut point for the extreme AA.

**Materials and methods:** 460 patients were recruited who underwent TAVI in our Institute between February 2014 till December 2019, for severe symptomatic aortic stenosis. For the AA calculation a multislice CT angiography was used, based on reconstructed images. Clinical data were obtained from medical visits, while mortality data were received from the National Healthcare System database. We used the SPSS v24 software for the biostatistic calculations.

**Conclusion:** In this study we present the TAVI procedure success rates and the long-term efficiency in the extreme AA patient group compared to the normal AA group. With statistic methods a cut point can be set to mark out a group, where the procedure claims more expertise.

## Bal kamra iatrogén pseudoaneurysmán keresztüli sikeres TAVI implantáció – a multimodális képalkotás szerepe a diagnózisban és a terápia tervezésében

Csepregi András<sup>1</sup>, Fülöp Gábor<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>1</sup>, Szolnoky Jenő<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** bal kamra pseudoaneurysma, TAVI, multimodális képalkotás

TAVI beültetés esetén a multimodális képalkotás alapvető fontosságú a beavatkozás előtti kivizsgálás során.

A 83 éves férfibeteg anamnézisében hipertonia, diabetes mellitus, ischaemiás stroke, pacemaker beültetés, paroxysmalis pitvarfibrilláció szerepel. Felvételére Intézetünkben panaszokat okozó paradox „low-flow low-gradient” aorta stenosis miatt került sor. Az invazív kivizsgálás során készült coronarographia teendő igénylő eltérést nem igazolt. Egyúlsben invazív aorta billentyű area meghatározás is történt, mely során a drót bal kamrába történt bevezetése után átmeneti hypotonia lépett fel. Urgens echocardiographia akut szövődményt nem mutatott, obszervációja során a beteg mindvégig stabil állapotban volt. Heart Team megbeszélés után TAVI mellett döntöttünk. 1 héttel később TAVI tervezés céljából CT

vizsgálatot végeztünk, mely során a bal kamra csúcsi részénél 30×30×10 mm-es, iatrogén pseudoaneurysmának megfelelő képlet látszott, mérsékelt mennyiségű pericardialis folyadék mellett. Ismételt Heart Team megbeszélés, illetve a képközpontú eredmények alapján történt tervezés után a betegnél mini thoracotomiát végeztünk, majd a szívcsúcs környékén látott sérülés lokalizálása után a bal kamra Seldinger szerinti punkciója, sheath bevezetés és sikeres „transapicalis” TAVI beültetés történt. A beavatkozás végén a bal kamra sérülés és pseudoaneurysma szívsebészeti ellátása megtörtént. Eseménytelen posztoperatív szak után a beteget otthonába bocsátottuk. A bemutatott eset során a TAVI irányú kivizsgálás részeként végzett CT vizsgálat nyújtott segítséget a iatrogén szövődmény diagnosztizálásához, illetve ezt követően a műtéti terv felállításához, ezáltal alapvetően befolyásolta kezelési lépéseket.

### Successful TAVI implantation through iatrogenic left ventricle pseudoaneurysm – role of multimodality imaging in diagnosis and planning of therapy

András Szepregi<sup>1</sup>, Gábor Fülöp<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>1</sup>, Jenő Szolnoky<sup>2</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Department of Adult Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** left ventricle pseudoaneurysm, TAVI, multimodality imaging Multimodality imaging has an important role in planning TAVI procedures.

The past medical history of the 83 year-old male patient: hypertension, diabetes mellitus, ischaemic stroke, pacemaker implantation, paroxysmal atrial fibrillation. He was admitted to our Institute due to paradoxical low-flow low-gradient aortic stenosis. Invasive coronarography showed no significant coronary artery disease. Invasive aortic valve area measurement was also performed, and during the procedure we recognised temporary hypotension. Urgent echocardiography showed no mechanical complication, the patient was in stable clinical condition. We planned TAVI implantation after Heart Team discussion. 1 week later CT scan was performed for planning TAVI procedure, which showed iatrogenic left ventricle pseudoaneurysm in the near of the apex (30x30x10 mm), and mild pericardial effusion. After Heart Team discussion we performed mini thoracotomy: after localising the apical injury and puncture of the left ventricle (Seldinger technique), the valve was successfully implanted („transapical” TAVI procedure). At the end of the procedure the injury and the pseudoaneurysm of the left ventricle was treated by the surgeons. The postoperative period was eventless, the patient was discharged home.

In our case report CT scan before TAVI procedure helped us to diagnose the iatrogenic complication and to plan the surgical procedure.

### A Covid-19-járvány hatása a coronaria CT angiographia vizsgálatok kivitelezésére

Dombrády Zsolt Örs<sup>1</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>2</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiiovaszkuláris Képközpontú Kutatócsoport, Képközpontú Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Kulcsszavak:** coronaria CT angiographia, COVID-19, coronaria atherosclerosis

Klinikánkon a Covid-19-járvány hazai kezdetekor a megbízhatóság fokozása érdekében megváltoztatásra került a premedikációs stratégia a coronaria CT angiographia (CCTA) vizsgálatokat megelőzően. Retrospektív vizsgálatunk célja annak megállapítása, hogy van-e kimutatható különbség a kapott vizsgálati képminőségben a premedikáció változtatását követően a standard protokollhoz képest.

Tanulmányunkban elemeztük a módosított premedikációs stratégia bevezetésének időpontja (2020.03.15.) előtti és utáni egy évben elvégzett konsekutív CCTA-vizsgálatok eredményeit. A pandémia előtt alkalmazott standard, kombinált orális és intravénás premedikációhoz képest a módosított protokoll kizárólag intravénás pulzuscsökkentő kezelést tartalmazott. A vizsgálat első évében összesen 2297 felnőtt páciens (életkor: 59,7±12,3, nők: 39,2%), a második évben 1728 beteg (életkor 59,4±11,9, nők: 40%) adatait elemeztük. Külön értékeltük az intézetünkben található eltérő tulajdonságokkal bíró CT-berendezésekkel készített felvételeket (256 szelletes Philips Brilliance iCT [iCT]; 560-szelletes GE CardioGraphe [CG]). A képminőséget a CT-felvételek leletezése során 4-pontos skálán rögzítettük.

Az orális pulzuscsökkentő mennyiségének medián értéke 50 (0–75) mg-ról 0 mg-ra csökkent a második évről. Az első és a második év adatai alapján az átlagos vizsgálati szívfrekvenciában szignifikáns eltérést mutatkozott mindkét berendezés esetén (iCT: 4,5%-os növekedés, p<0,001; CG: 5,3%-os növekedés, p<0,001). A képminőség az iCT esetében szignifikánsan rosszabb lett (medián képminőség az első évben 1,0 [0–2]; a második évben 1,0 [1–2], p<0,001), míg a CG esetében nem változott szignifikáns mértékben (medián képminőség 1,0 [0–1] vs. 1,0 [0–1], p=0,23).

Vizsgálatunk eredményei arra utalnak, hogy a legmodernebb, sokszelletes CT-berendezések használata során az intravénás premedikáció önmagában elégséges lehet a klinikailag diagnosztikus képminőség eléréséhez, ezáltal a betegek vizsgálati ideje lerövidíthető.



## Effect of COVID-19 pandemic on coronary CT angiography examinations

Zsolt Őrs Dombrády<sup>1</sup>, Milán Vecsey-Nagy<sup>1</sup>,  
Bálint Szilveszter<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>,  
Ádám Levente Jermendy<sup>1</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,  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** coronary CT angiography, COVID-19,  
coronary atherosclerosis

*After the outbreak of COVID-19 pandemic in Hungary our clinic implemented a modified premedication strategy prior to coronary CT angiography (CCTA) for increasing patient safety. The aim of our retrospective study is to determine whether there was a demonstrable difference in image quality after the implementation of this novel strategy compared to our previous, standard protocol.*

*We analysed the results of consecutive CCTA exams conducted one year before and after the date of implementation of the new premedication strategy (03/15/2020). Compared to the combination of oral and intravenous beta-blocker therapy used in the pre-pandemic protocol, the new, modified protocol utilizes solely intravenous premedication. In the first year of our study period we analysed the data of 2297 adult patients (age: 59.7±12.3, females: 39.2%), while 1728 patients were assessed in the second year (age: 59.4±11.9, females: 40%). Examinations performed on our two CT scanners with different technical parameters (256-slice Philips Brilliance iCT [iCT]; 560-slice GE CardioGraphe [CG]) were analysed separately. We used a four-point scale to rate the image quality of CT examinations.*

*The median value of the dosage of oral heart rate lowering agents decreased from 50 [0-75] mg to 0 mg by the second year. Comparing data we gathered from the first and second year we found a significant difference in the mean heart rate during examinations in case of both devices (iCT: 4.5% increase,  $p < 0.001$ ; CG: 5.3% increase,  $p < 0.001$ ). We found a significant decrease in image quality of the iCT (median image quality in the first year: 1.0 [0-2]; second year: 1.0 [1-2],  $p < 0.001$ ), while there was no change in image quality of the CG (median image quality 1.0 [0-1] vs. 1.0 [0-1]  $p = 0.23$ ).*

*Our results suggest that with the use of new generation multiple slice CT scanners intravenous premedication alone might be sufficient to get diagnostic image quality, therefore the duration of examinations can be shortened.*

## Szignifikáns koronária betegség akcidentális diagnóza fülcsethrombus kizárása céljából végzett kardiális CT vizsgálattal a COVID-19--pandémia alatt pitvarfibrilláló betegekben

Szedlacsek Zsolt<sup>1</sup>, Herczku Flóra<sup>1</sup>, Kozma István<sup>1</sup>,  
Vértessaljai Márton<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** COVID-19, fülcsethrombus,  
kardiális CT vizsgálat, koszorúér betegség, pitvarfibrilláció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) miatt végzett sürgős elektromos kardioverzió (DCCV) előtt a fülcsethrombus kizárása hagyományosan transoesophagealis echokardiográfiával (TEE) történik. A COVID19 pandémia idején a TEE vizsgálat magas aeroszol generáló volta miatt háttérbe szorult, helyét számos indikációban a kardiális CT (CCT) vizsgálat vette át, mely a szív anatómiai viszonyainak megítélésén felül alkalmas egyidejűleg a koszorúerek értékelésére is.

**Módszerek:** Restrospektív vizsgálatunkban Intézetünkben 2020. január 1. és 2021. február 28. között DCCV-re kerülő betegek CCT vizsgálatát értékeltük koronária betegség (CAD) szempontjából. A vizsgálatokat GE Revolution 256-slice CT készüléken végeztük.

**Eredmények:** CCT vizsgálat 32 betegnél történt fülcsethrombus kizárása céljából (24 férfi; 8 nő; életkor: 61,8±11,2 év; BMI: 29,2±4,4; frekvencia: 79,2±24,4 1/min; CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score: 2,4±1,5). A vizsgálatok átlagos sugárterhelése DLP: 356,3±130,1 mGy-cm; effektív dózis: 5,0 ±1,8 mSv, Ca-score: 361,4±883,0 volt. Egyértelmű fülcsethrombus CT-vel nem igazoltunk; bizonytalanság miatt 4 esetben TEE vizsgálat történt negatív eredménnyel. CAD nem volt észlelhető 7 esetben, enyhe CAD 14 betegnél igazolódott. A CCT csak 4 esetben nem volt diagnosztikus. Jelentős (közepes vagy súlyos) CAD 7 esetben merült fel (az ezirányban panaszmentes, PF miatt vizsgált betegekben); 5 esetben a későbbiekben invazív koronarográfia (ICA) is történt. Két esetben szignifikáns 1-ér betegség, 2 esetben határérték (FFR: 0,81, illetve 0,84) szűkületek és 1 esetben enyhe CAD igazolódott.

**Következtetések:** A GE Revolution 256-slice CT készülékkel készült CCT vizsgálat PF esetén is kielégítő pontossággal képes kiválasztani azon koszorúér betegeket, akiknél további invazív és/vagy funkcionális vizsgálat szükséges. Koszorúér betegség szempontjából a non-diagnosztikus vizsgálatok aránya alacsony volt, dacára a pitvarfibrilláció miatt szuboptimális szívfrekvenciának és a szakososnál magasabb Ca-score-nak.

## Accidental diagnosis of significant coronary artery disease by cardiac CT scan to rule out left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation during COVID-19 pandemic

Zsolt Szedlacsek<sup>1</sup>, Flóra Herczku<sup>1</sup>, István Kozma<sup>1</sup>,  
Márton Vértessaljai<sup>2</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

**Keywords:** COVID19, left atrial appendage thrombus,  
cardiac CT scan, coronary artery disease, atrial fibrillation

**Introduction:** The exclusion of left atrial appendage (LAA) thrombus prior to urgent electrical cardioversion

(DCCV) for atrial fibrillation (AF) is traditionally performed by transesophageal echocardiography (TEE). During the COVID-19 pandemic, TEE was replaced by cardiac CT (CCT) due to its high aerosol generating property, which in addition to assessing the anatomy of the heart, can also be used to evaluate the coronary arteries at the same time.

**Methods:** In our retrospective study, we evaluated the cardiac CT scans of patients undergoing DCCV in our institution between January 1, 2020 and February 28, 2021 for coronary artery disease (CAD). The scans were performed by a GE Revolution 256-slice CT scanner.

**Results:** CCT scans were performed in 32 patients to rule out LAA thrombus (24 male; 8 female; age:  $61.8 \pm 11.2$  years; BMI:  $29.2 \pm 4.4$ ; heart rate:  $79.2 \pm 24.4$  1/min;  $CHA_2DS_2VASC$  score:  $2.4 \pm 1.5$ ). The mean radiation exposure of the scans was DLP:  $356.3 \pm 130.1$  mGy-cm; effective dose:  $5.0 \pm 1.8$  mSv, Ca-score:  $361.4 \pm 883.0$ . In 4 equivocal cases TEE was also performed with negative results. No CAD was confirmed in 7 cases, mild CAD in 14 patients. CCT was not diagnostic only in 4 cases. Significant (moderate or severe) CAD was detected in 7 cases, invasive coronary angiography (ICA) was also performed in 5 cases. In 2 cases significant one-vessel disease, in 2 other cases borderline (FFR: 0.81 and 0.84) stenosis and in 1 case only mild CAD was diagnosed by ICA.

**Conclusions:** CCT scans performed by GE Revolution 256-slice CT scanner for AF can identify patients, who require further invasive or invasive and functional coronary artery assessment with satisfactory accuracy. In terms of coronary artery disease, the non-diagnostic scan rate was low, despite the presence of arrhythmia, suboptimal heart rate and higher than usual Ca-score.

### Multiplex koronária fistulák és súlyos 3 ér betegség – a koronária CT szerepe műtéti tervezésében

Szlovák György<sup>1</sup>, Píróth Zsolt<sup>2</sup>, Szolnoky Jenő<sup>3</sup>, Vértesaljai Márton<sup>1</sup>, Andréka Péter<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** koronária-CT, koronária-fistula, koronária 3 ér betegség, műtéti terv

A modern kardiológiai képalkotás, ezen belül a kardiális CT vizsgálat nagy szerepet játszik mind a perkután, mind a sebészi kardiológiai intervenciók tervezésében. Jelen esetbemutató a koronária CT aorto-koronária-bypass műtéti tervének kialakításában betöltött szerepét kívánja demonstrálni.

A 68 éves férfibeteg, anamnesisében hipertónia, hyperlipidémia, Boeck sarcoidosis miatti kezelés, shunt-áramlás nélküli pitvari szeptum aneurizma, ismert koronária betegség (korábbi RCA PCI) és coronaria fejlődési anomália (a LAD-ból és az RCA-ból eredő koronária-pulmonalis fistula) szerepelnek. A beteget kiújuló anginás panaszok miatt vittük fel Intézetünkbe. Transztorakális echokardio-

graphia során normál tág, aszinkron szeptum mozgású, minimálisan csökkent szisztolés funkciójú bal kamra látzott szegmentális falmozgászavar, érdemi vitium nélkül. A rekonarográfia során a korábban az RCA-ba implantált stentekben szignifikáns in-stent resztenózis, szubtotális LAD és szignifikáns distalis Cx szűkület ábrázolódt, s változatlanul láthatók voltak az ismert LAD-ból és RCA-ból eredő koronária-pulmonalis fistulák. A Heart Team – figyelembe véve a koronária fistulákat is – aorto-koronaria-bypass műtétet javasolt, amely előtt a fistulák lefutásának tisztázása céljából kardiális CT vizsgálat történt. Az elvégzett vizsgálat során a LAD-ból és az RCA-ból induló fistulákon kívül az aortaív-aorta descendens határáról induló és szintén a truncus pulmonalisba szájadzó fistula is megfigyelhető volt. A beteg később sikeres bypass műtéten és fistula lekötésen esett át. A pontos anatómiai viszonyok CT általi tisztázása az összes koronária fistula felderítésén túl azok lekötési helyének meghatározásában is fontos szerepet játszott és érdemben befolyásolta az alkalmazott sebészi technikát.

### Multiplex coronary fistulas and severe three vessel disease – the role of cardiac CT in surgical planning

György Szlovák<sup>1</sup>, Zsolt Píróth<sup>2</sup>, Jenő Szolnoky<sup>3</sup>, Márton Vértesaljai<sup>1</sup>, Péter Andréka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>3</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Department of Adult Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** Cardiac CT, coronary artery fistula, 3 vessel disease, operation planning

Modern cardiac imaging, including cardiac CT, plays a major role in the preprocedural planning of percutaneous and also surgical cardiac interventions. Our case report aims to demonstrate the role of cardiac CT in the process of planning an unusual preoperative aorto-coronary bypass operation.

The past medical history of our 68 year old male patient consists of hypertension, hyperlipidaemia, Boeck sarcoidosis, atrial septal aneurysm, previous PCI to RCA and known coronary-pulmonary fistulas from the LAD and RCA. The patient was admitted with recurrent symptoms of angina pectoris. The transthoracic echocardiography showed normal left ventricle, asynchronous septal motion and minimally decreased systolic left ventricular function without any segmental wall motion abnormalities, no valvular heart disease and the known atrial septum aneurysm without shunt flow. Coronary angiography showed significant in-stent restenosis in the RCA stents, subtotal stenosis in LAD and significant distal stenosis in CX. The known coronary-pulmonary fistulas from LAD and RCA were also observed. The Heart Team – taking the coronary-pulmonary fistulas into account – recommended aorto-coronary bypass operation. Before heart surgery a cardiac CT scan was requested to clarify the exact anatomo-

my of the fistulas. The scan showed a third fistula arising from the border of the aortic arch and the descending aorta, in addition to the known fistulas, which encircled the pulmonary truncus, thereby affecting the surgical plan. The patient underwent an uneventful surgical correction of the fistulas and a successful bypass operation. Clarification of the exact anatomical conditions by CT played an important role not only in the detection of all fistulas but also in determining their ligation site and significantly influenced the surgical technique.

### Modell alapú adaptív filter: zaj, élesség, valamint képmínőség elemzése koronária-CT-angiográfiával

**Vecsey-Nagy Milán<sup>1</sup>**, Jermendy Ádám Levente<sup>1</sup>, Maurovich-Horvat Pál<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Szilveszter Bálint<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg  
<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiiovaszkuláris Képkalkotó Kutatócsoport, Budapest, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg  
<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest, Kardiológia

**Kulcsszavak magyarul:** koronára-CT-angiográfia, modell alapú adaptív filter, rekonstrukciós algoritmus

**Háttér:** A szűrű visszavetítés (FBP), valamint adaptív statisztikai iteratív rekonstrukció (ASIR) hatását illetően számos irodalmi adat áll rendelkezésre, ezen algoritmusok széleskörben elérhetőek a koronária-CT-angiográfias (CCTA) sorozatok rekonstrukciójára. Jelenleg azonban az újszerű modell alapú adaptív filter (MBAF) hatásosságát tekintve nem rendelkezünk evidenciával.

**Cél:** Célunk az MBAF hatásának vizsgálata a prospektíven triggerelt CCTA felvételek képmínőségére.

**Módszerek:** Összeségében 102, klinikailag indikált CCTA-n átesett konzekutív pácienset vontunk be vizsgálatunkba. A vizsgálatokat követően 4 rekonstrukciós technikával dolgoztuk fel a betegek képanyagát (FBP, ASIR, MBAF2, ASIR+MBAF2), majd ezen adathalmazokat kvantitatív (zaj, élesség, képmínőség), valamint kvantitatív (zaj, jel-zaj arány [SNR], kontraszt-zaj arány [CNR]) képmínőségi paraméterek tekintetében értékeltük. A szubjektív zaj, élesség, valamint képmínőség meghatározása egy 1–4-ig terjedő Likert-skálán történt két tapasztalt értékelő által, az egyes sorozatok rekonstrukciós technikájának ismerete nélkül.

**Eredmények:** Az FBP-vel, ASIR-ral, valamint MBAF-fel összevetve az ASIR és MBAF2 együttes alkalmazása csökkent a zajt [53±12, 31±9, 36±4, és 26±4 Hounsfield érték (HU); p<0,001], illetve magasabb SNR (8±3, 14±4, 12±2, 16±3 HU, p<0,001), valamint CNR (17±3, 16±4, 13±2, 18±4 HU; p<0,001) értékeket eredményezett. Élességet tekintve statisztikai különbség nem volt észlelhető a rekonstrukciók között (p=0,08). Bár az ASIR+MBAF kombinációja összemérhető volt az ASIR algoritmusával képmínőség tekintetében (p=0,99), az FBP (p<0,001), illetve MBAF (p<0,001) önálló alkalmazásánál magasabb értékekkel rendelkezett.

**Következtetés:** Az ASIR, valamint MBAF kombinációja

alacsonyabb zajt, illetve magasabb SNR, valamint CNR értékeket eredményezett. Az MBAF klinikai alkalmazása a CCTA sorozatok értékelése során a felvételek könnyebb értelmezhetőségét, hosszútávon pedig a sugárdózis csökkentését segítheti elő.

### Model based adaptive filter: assessment of image noise, sharpness and quality in coronary CT angiography

**Milán Vecsey-Nagy<sup>1</sup>**, Ádám Levente Jermendy<sup>1</sup>, Pál Maurovich-Horvat<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</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, Cardiology, Budapest

**Keywords:** coronary CT angiography, model-based adaptive filter, reconstruction technique

**Background:** The effect of filtered back projection (FBP) and adaptive statistical iterative reconstruction (ASIR) on coronary CT angiography (CCTA) images have been extensively studied and such algorithms are ubiquitously applied in the reconstruction of CCTA datasets. Currently, however, no data is available on the impact of a recently developed model based adaptive filter (MBAF).

**Purpose:** Our aim was to determine the effect of MBAF2 on the image quality of prospectively gated CCTA datasets.

**Methods:** We evaluated the images of 102 consecutive patients who underwent clinically indicated CCTA at our department. Four reconstructions of coronary cross-sectional images (FBP, ASIR, MBAF2, ASIR+MBAF2) were co-registered and assessed for qualitative (graininess, sharpness, overall image quality) and quantitative [image noise, signal-to-noise ratio (SNR), contrast-to-noise ratio (CNR)] image quality parameters. Image noise and signal were measured in the aortic root and the left main coronary artery, respectively. Graininess, sharpness, and overall image quality was assessed on a 5-point Likert scale by two experienced readers blinded to the reconstruction algorithm.

**Results:** No difference in sharpness was observed amongst the reconstructions (p=0.08). Although ASIR+MBAF2 was non-superior to ASIR regarding overall image quality (p=0.99), it performed better than FBP (p<0.001), and MBAF2 (p<0.001) alone. As compared to FBP, ASIR, and MBAF2, the combination of ASIR and MBAF2 resulted in reduced image noise (53.1±12.3, 31±9, 36±4, and 26±4 Hounsfield units [HU], respectively; p<0.001) and improved SNR (8±3, 14±4, 12±2, 16±3 HU, respectively; p<0.001) and CNR (17±3, 16±4, 13±2, 18±4 HU, respectively; p<0.001).

**Conclusions:** The combination of ASIR and MBAF2 resulted in reduced image noise and improved SNR and CNR. The implementation of MBAF2 in clinical practice may result in easier interpretation of CCTA images and could potentiate radiation dose reduction.

## A tüdő ultrahang prognosztikus szerepe megtartott ejekciós frakciójú szívelégtelenségben

Ágoston Gergely<sup>1</sup>, Polestyuk-Németh Nóra<sup>2</sup>,  
Morvai-Ilés Blanka<sup>1</sup>, Szabó-István Adorján<sup>3</sup>, Varga Albert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged

<sup>3</sup>Marosvásárhelyi Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány- és Technológiai Egyetem, Marosvásárhely

**Kulcsszavak:** HFpEF, tüdő ultrahang, echocardiographia

**Bevezető:** A megtartott ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFpEF) kedvezőtlen prognózisú körkép, előfordulása folyamatos növekedést mutat. A diagnózis felállítása továbbra is nagy kihívást jelent. A tüdő ultrahangozása során az intersticiális pangást jelző B-vonalak ígéretes diagnosztikus és prognosztikus paraméternek lehetnek.

**Céliküzetés:** A B-vonalak diagnosztikus és prognosztikus jelentőségének meghatározása a HFpEF populációban.

**Metódus:** A prospektív kohorsz vizsgálatunkban minden betegnél részletes echocardiographiás vizsgálat és tüdő ultrahang történt, valamint ezzel egy időben NT-proBNP szintet határoztunk meg. A diagnosztikus erősség definiálása céljából azt vizsgáltuk, hogy a B-vonalak száma, meg tudja-e jósolni az emelkedett (>125 pg/ml) NT-proBNP értéket. A prognosztikus érték meghatározása szempontjából összetett végpontot határoztunk meg, mely hospitalizációt jelentett a szívelégtelenség progressziója miatt, illetve halálesetet (bármely okból). Utánkövetésünk során a major kardiovaszkuláris eseményeket is figyelembe vettük (myocardialis infarctus, stroke, revaszkularizáció). A  $\geq 30$  feletti B-vonal számot tekintettük szignifikáns emelkedésnek.

**Eredmények:** 78 beteget vontunk be vizsgálatunkba feltelelezett HFpEF miatt. A B-vonalak erős korrelációt mutattak az NT-proBNP szinttel ( $R=0,693$ ), valamint számuk kiválóan meg tudta különböztetni az emelkedett és normál NT-proBNP szinttel bíró csoportot ( $AUC=0,846$ ). A  $12\pm 6$  hónapos utánkövetés során 11 nemkívánatos esemény regisztráltunk. A  $\geq 30$  feletti B-vonal szám hétszeres rizikót jelentett a nemkívánatos események előfordulása szempontjából.

**Következtetés:** A tüdő ultrahangozása során detektált B-vonalak egyszerű UH jelei a pulmonális pangásnak. A B-vonalak emelkedett száma HFpEF-ben erős diagnosztikus pontossággal rendelkezik az emelkedett NT-proBNP szint előrevetítésében. A  $\geq 30$  feletti B-vonal meghatározó prognosztikus tényezőnek bizonyul a nemkívánatos események tekintetében.

## The prognostic value of lung ultrasound in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction

Gergely Ágoston<sup>1</sup>, Nóra Polestyuk-Németh<sup>2</sup>,  
Blanka Morvai-Ilés<sup>1</sup>, Adorján Szabó-István<sup>3</sup>, Albert Varga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Family Medicine Department, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Szeged

<sup>3</sup>University of Medicine, Pharmacy, Sciences and Technology of Târgu Mureş

**Keywords:** HFpEF, lung ultrasound, echocardiography  
**Background:** Heart Failure with Preserved Ejection Fraction (HFpEF) is a growing healthcare burden, and its prevalence is steadily increasing. Diagnosing HFpEF is still challenging. Lung ultrasound (LUS) is a promising screening and prognostic tool in this population.

**Objectives:** Our study aimed to assess B-lines' diagnostic and prognostic performance in patients with suspected HFpEF.

**Methods:** In our prospective, cohort study all patients underwent comprehensive echocardiography, lung ultrasound examination and NT-proBNP measurement during their first appointment. For diagnostic power, we tested whether an increased number of B-lines can predict raised (>125 pg/ml) NT-proBNP level. For the prognostic performance, our endpoint was a composite from hospitalization for worsening heart failure and death. Traditional major cardiac adverse events (MACE) such as myocardial infarction, stroke and revascularization also collected.  $\geq 30$  B-lines were considered a significant increment.

**Results:** 78 consecutive patients with suspected HFpEF were prospectively enrolled. The number of B-lines showed a good correlation with NT-pro-BNP level and an excellent distinctive power between raised and normal NT-proBNP group ( $AUC=0.846$ ). We detected 11 events during a  $12\pm 6$  month follow up. Having  $\geq 30$  B-lines on LUS was associated with seven times greater hazard of adverse outcomes.

**Conclusions:** LUS is a simple, feasible tool to detect pulmonary congestion. LUS demonstrated a strong diagnostic power to detect elevated NTpro-BNP levels in suspected HFpEF and had a diagnostic capability to predict adverse outcomes.

## Echo-kontrasztanyaggal végzett dobutamin stressz-echocardiográfia szerepe a cardiovascularis rizikóbecslésben vesetranszplantáció előtt álló haemodializált betegekben

Dénes Mónika<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>,  
Balogh Zsuzsanna Dorka<sup>1</sup>, Borbás Sarolta<sup>1</sup>,  
Ambrus Csaba<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>B. Braun 1. sz. Dialízisközpont

**Kulcsszavak:** dobutamin stressz-echocardiográfia, ultrahang kontrasztanyag, krónikus veseelégtelenség

**Háttér:** Vesetranszplantáció (RTX) előtt álló krónikus veseelégtelen betegek preoperatív kivizsgálásához hozzá tartozik az ischaemia kutatás non-invazív funkcionális teszttel. A dobutamin stressz echocardiográfia (DSE) echo-kontrasztanyag (UCA) adásával (cDSE) alkalmas az indukálható ischaemia kimutatására.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba a 2020. január 1. és 2021. március 30. között Intézetünkben RTX előtti kivizsgálás részeként cDSE-n átesett hemodializált (HD) betegeket vontuk be. Minden esetben UCA adásával optimalizáltuk

a képmínőséget. Diagnosztikusnak tekintettük a vizsgálatot, ha a beteg elérte az életkornak megfelelő célfrekvencia 85%-át, mellkasi fájdalom vagy falmozgászavar alakult ki. Osztyáloztuk a natív 2D képmínőséget (jó: minden segmentum vizsgálható, suboptimális: 1 segmentum, non-diagnosztikus: 2, vagy több segmentum nem vizsgálható) nyugalomban, és a terhelés csúcán. Vizsgáltuk a módszer biztonságát, diagnosztikus értékét. Utánkövetés során vizsgáltuk az özmortalitást és a cardiovascularis eseményeket.

**Eredmények:** 22 betegnél történt cDSE (12 nő, átlag életkor: 56,3±12,8 év, BMI: 19,2–36,5 átlag: 25,1 kg/m<sup>2</sup>). Nyugalmi EF: 58,5±6,2%, volt. A natív 2D képmínőség nyugalomban vs. csúcás frekvenciánál: jó: 9 (41%) vs. 2 (9%), suboptimális: 3 (14%) vs. 5 (23%), non-diagnosztikus 11 (45%) vs. 15 (68%). UCA adását követően minden segmentum vizsgálható volt. A 22 vizsgáltból 19 volt diagnosztikus (86%). A diagnosztikus vizsgálatok mindegyike negatív eredménnyel zárult. Szövődményt nem tapasztaltunk. Az utánkövetés során (median: 188 nap) 3 betegnél történt sikeres és szövődménymentes RTX. Egy beteg hunyt el szívelégtelenség következtében, myocardialis infarktus nem volt.

**Következtetések:** RTX-re váró HD betegek körében az cDSE biztonságos és magas arányban diagnosztikus vizsgálat, a vizsgálatot követő fél év belül egyetlen coronaria eseményt sem észleltünk. UCA adása nélkül a vizsgálatok képmínősége 91% volt suboptimális vagy nondiagnosztikus.

### The role of dobutamine stress echocardiography with ultrasound contrast agent in the preoperative risk stratification in patients on hemodialysis waiting for renal transplantation

Mónika Dénes<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>2</sup>, Zsuzsanna Dorka Balogh<sup>1</sup>, Sarolta Borbás<sup>1</sup>, Csaba Ambrus<sup>3</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Budapest

<sup>3</sup>B. Braun Dialysis Center

**Keywords:** dobutamine stress echocardiography, ultrasound contrast agent, chronic kidney disease, renal transplantation

**Background:** Non-invasive testing for myocardial ischaemia in patients with chronic kidney disease (CKD) preceding renal transplantation (RTX) is part of routine preoperative evaluation. Dobutamine stress echocardiography (DSE) with ultrasound contrast agent (UCA-DSE) provides information on the presence and extent of stress-inducible ischaemia.

**Methods:** Between January 1, 2020 and March 30, patients, who had DSE as part of their pre-RTX workup in our Institution, were enrolled into our retrospective study. The DSE was deemed diagnostic if the patient reached the target heart rate, chest pain occurred or wall motion abnormalities developed. The quality of the native 2D echo images were classified (good: segments could be visualized, suboptimal: 1 segment could not be visualized,

non-diagnostic: 2 or more segments could not be visualized). During follow up we assessed all-cause mortality and cardiovascular events.

**Results:** twenty-two patients had UCA-DSE (12 females, 10 males, mean age: 56.3 ±12.8 yrs, mean BMI: 25.1). EF in rest was 58.5% ±6.2%. The native 2D image quality in rest vs peak stress was good in: 9 (41%) vs 2 (9%) patients, suboptimal in: 3 (14%) vs 5 (23%) patients and non-diagnostic in 11 (45%) vs in 15 (68%) patients. After administration of UCA all segments were accessible. Nineteen examinations of the 22 were non-diagnostic (86%). All of the diagnostic examinations were negative for ischaemia. We observed no complications. During follow up (median time: 188 days) 3 patients underwent successful RTX, one patient died due to heart failure, no myocardial infarction occurred.

**Conclusions:** UCA-DSE is a safe and highly diagnostic examination in patients on hemodialysis waiting for RTX. It is worth nothing that without UCA, image quality at peak stress was good only in 9% of our patients. All UCA-DSE studies were negative for inducible ischaemia indicating that our patient population had low cardiovascular risk despite CKD.

### A glikémiás kontroll minősége szignifikáns összefüggést mutat a kardiális érintettség mértékével 1-es típusú cukorbetegségben

Hajdu Máté<sup>1</sup>, Vértes Vivien<sup>1</sup>, Szebényi Dóra<sup>1</sup>, Varga Noémi<sup>2</sup>, Molnár Gergő<sup>3</sup>, Wittmann István<sup>3</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, II. számú Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai, Diabetológiai Centrum, Pécs

**Kulcsszavak:** 1-es típusú cukorbetegség, glikémiás kontroll, kardiális érintettség, globális cirkumferenciális strain, pitvari strain

**Bevezetés:** Célunk a glikémiás kontroll minősége és a miokardiális mechanika echokardiográfias markerei közötti összefüggések vizsgálata volt 1-es típusú cukorbetegségben (T1DM) szenvedő, tünetmentes betegekben.

**Módszerek:** Hetven T1DM-beteget (38±12 év, 46 nő) és 30 egészséges önkéntest vizsgáltunk. A standard echokardiográfia mellett szöveti Doppler méréseket végeztünk a mitrális és trikuszipidális anuluszon. Bal kamrai globális longitudinális (GLS) és cirkumferenciális (GCS) strain, valamint bal és jobb pitvari rezervoár, konduit és kontraktilis strain mértünk 2D speckle tracking módszerrel. A hipertónia echokardiográfias jelének tekintettük, ha bal kamra hipertrófia és/vagy emelkedett relatív falvastagság volt igazolható. A HbA1c és az echokardiográfias paraméterek összefüggéseinek vizsgálatára többszörös stepwise lineáris regressziót használtunk, ahol az életkor és a hipertónia szerepelt korrigáló tényezőként.

**Eredmények:** A T1DM-populációnk átlagos HbA<sub>1c</sub> értéke 7,6±1,3% volt. 27 főnél találtunk hipertóniára utaló echokardiográfias jelet. Az életkorra és a hipertónia jelenlé-

# Kilóg a SURból



- ✓ GLP-1 agonistákkal összevethető metabolikus hatékonyság<sup>1</sup>
- ✓ DPP-4 gátlókkal összevethető hipoglikémia ráta<sup>2</sup>
- ✓ Elérhető áron

## DIAPREL<sup>®</sup> MR60

1. Inzucchi et al.: ADA/EASD Position Statement Update, Diabetes Care 2015; 38: 140-149. | DOI: 10.2337/dc14-2441
2. Mbanya et al.: Incidence of hypoglycemia in patients with type 2 diabetes treated with gliclazide versus DPP-4 inhibitors during Ramadan, Diabetes Research and Clinical Practice 109 (2015) 226-232



Az árváltozások tekintetében kérjük, hogy ellenőrizze a [http://www.neak.gov.hu/felso\\_menu/szakmai\\_oldalok/gyogyszer\\_seged-eszkoz\\_gyogyfurd\\_o\\_tamogatas/egeszseguyi\\_valalkozasoknak/pupha/Vegleges\\_PUPHA.html](http://www.neak.gov.hu/felso_menu/szakmai_oldalok/gyogyszer_seged-eszkoz_gyogyfurd_o_tamogatas/egeszseguyi_valalkozasoknak/pupha/Vegleges_PUPHA.html) honlapon található információkat.



A hatályos Alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)).



Servier Hungária Kft.  
1062 Budapest, Váci út 1-3.,  
Tel: +36(1)238-7799, Fax: +36(1)238-7966,  
[www.servier.hu](http://www.servier.hu)

tére korrígált lineáris regressziós analízis során a  $HbA_{1c}$  szignifikáns korrelációt mutatott az átlagos mitrális anulusz  $e'$  ( $r=-0,264$ ;  $p=0,040$ ), a trikuszipidális  $e'$  ( $r=-0,278$ ;  $p=0,029$ ), a bal pitvari kondukt strain ( $r=-0,303$ ;  $p=0,018$ ), a jobb pitvari kondukt strain ( $r=-0,269$ ;  $p=0,037$ ) és a GCS ( $r=-0,531$ ;  $p7,6\%$   $HbA_{1c}$  szint kombináltan volt jelen.

**Következtetés:** A glikémiás kontroll minősége szignifikánsan befolyásolja a szubklinikus kardiális érintettség kialakulását tünetmentes T1DM-betegekben, életkorra és a hipertónia jelenlétére korrígálva is.

## Quality of glycaemic control has significant impact on myocardial mechanics in type 1 diabetes mellitus

Máté Hajdu<sup>1</sup>, Vivien Vértes<sup>1</sup>, Dóra Szebenyi<sup>1</sup>, Noémi Varga<sup>2</sup>, Gergő Molnár<sup>3</sup>, István Wittmann<sup>3</sup>, Réka Faludi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, 2<sup>nd</sup> Department of Medicine and Nephrological Center, Pécs

**Keywords:** type 1 diabetes mellitus, glycaemic control, myocardial involvement, global circumferential strain, atrial strain

**Background:** The aim of our study was to investigate the associations between the quality of glycaemic control and the echocardiographic markers of the myocardial mechanics in asymptomatic patients with type 1 diabetes mellitus (T1DM).

**Methods:** Seventy T1DM patients (38±12 years, 46 female) and 30 healthy volunteers were enrolled into the study. In addition to the conventional echocardiography, tissue Doppler measurements were performed on the mitral and tricuspid annulus. Left ventricular global longitudinal (GLS) and circumferential (GCS) strain as well as left and right atrial reservoir, conduit and contractile strain were measured with 2D speckle tracking technique. Left ventricular hypertrophy and/or increased relative wall thickness were considered as echocardiographic signs of hypertension. To assess the correlations between  $HbA_{1c}$  level and the echocardiographic variables, multiple stepwise linear regression analysis was performed with age and hypertension as correcting factors.

**Results:** Mean  $HbA_{1c}$  level was  $7.6\pm 1.3\%$  in our T1DM population. Echocardiographic signs of hypertension were found in 27 patients. In age and hypertension adjusted analysis  $HbA_{1c}$  values showed significant correlation with average mitral annular  $e'$  ( $r=-0,264$ ;  $p=0,040$ ), tricuspid  $e'$  ( $r=-0,278$ ;  $p=0,029$ ), left atrial conduit strain ( $r=-0,303$ ;  $p=0,018$ ), right atrial conduit strain ( $r=-0,269$ ;  $p=0,037$ ) and with GCS ( $r=-0,531$ ;  $p7,6\%$ ).

**Conclusion:** Quality of the glycaemic control has a significant impact on subclinical myocardial involvement in patients with T1DM, even in age and hypertension adjusted analysis.

## A tüdővénák specifikus paramétereinek hatása a cryoablációval elvégzett tüdővéna-izoláció kimenetelére

Nagy László, Papp Tímea, Jenei Csaba, Csanádi Zoltán  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak magyarul:** cryoabláció, pulmonálisvéna-anatómia, 3-dimenziós transzözofageális echokardiográfia, pitvarfibrilláció-recidíva

**Háttér:** A cryoballon (CB)-abláció előtt 3-dimenziós transzözofageális echokardiográfiával (3DTEE-vel) és CT-vel elvégzett pulmonális véna (PV) ábrázolás direkt összehasonlítása során az alábbi paramétereknél találtunk szignifikáns korrelációt; a jobb (RSPV) és bal felső PV-k ostium aréja és azok két egymásra merőleges leghosszabb (a,b) valamint a jobb (RIPV) és bal alsó PV-k rövidebb b átmérője.

**Célkítűzés:** Vizsgáltuk a fenti 3DTEE-vel meghatározott paraméterek prediktív értékét a CB-abláció kimenetelére. Módszerek: 2017.11.20–2020.11.22 között 111 (67 férfi, átlagéletkor 58,06±10,58 év) 3DTEE PV ábrázoláson átesett és cryoablációra került beteget követtünk. Pitvarfibrilláció-recidíva (AR) esetén "point by point" redo beavatkozás során meghatároztuk az azonos oldali PV-kre definiált 8 szegmensben a rekonstrukció előfordulási gyakoriságát.

**Eredmények:** A követési időszak alatt 65 beteg maradt (58,9%) aritmiamentes (AM). Az AR megjelenéséig az átlagos követési idő 112,39±112,39 nap, míg az AM betegek átlagos követési ideje 617±258,86 nap volt. A vald PV paraméterek Cox-regressziós analízise alapján az RSPV b szignifikáns (HR 1,06; 95% CI 1,003–1,12;  $p=0,04$ ), míg az RIPV b szignifikáns közeli (HR 1,08; 95% CI 0,99–1,18;  $p=0,09$ ) rizikótényezőnek bizonyult az AR kialakulása szempontjából. Az AR-s betegeknek az RIPV-ben közel szignifikáns mértékben (HR 1,68; 95% CI 0,94–3,00;  $p=0,08$ ) volt gyakoribb a PV-potenciál előfordulása. A követési periódus alatt 26 AR-s betegnél történt redo beavatkozás. A jobb oldali PV-kben a rekonstrukció gyakrabban fordult elő és a legszignifikánsabb különbség (52 versus 27;  $p<0,001$ ) az anterior és bottom szegmensek vonatkozásában volt észlelhető.

**Következtetés:** A nagyobb ostium aréájú jobb oldali PV-k hosszabb b átmérője esetén a CB-ablációval létrehozott izolációs vonal egy része ostiális lehet, melyet az anterior és bottom szegmensek gyakoribb antrális rekonstrukciója igazol. Az RIPV-ben jelenlévő PV-potenciál additív tényezője lehet az AR-nak.

## Effect of specific parameters of the pulmonary veins on the outcome of pulmonary vein isolation performed with cryoablation

László Nagy, Tímea Papp, Csaba Jenei, Zoltán Csanádi  
Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** cryoablation, pulmonary vein anatomy, 3-dimensional transesophageal echocardiography, recurrence of atrial fibrillation

**Background:** A direct comparison of pulmonary vein (PV) imaging with 3-dimensional transesophageal echocardiography (3DTEE) and CT performed before cryoablation (CB)-ablation found a significant correlation for the following parameters; the ostium area of the right (RSPV) and left superior PVs and its two perpendicular longest (a,b) as well as the shorter b diameter of the right (RIPV) and left inferior PVs.

**Purpose:** We investigated the predictive value of the above parameters determined by 3DTEE for the outcome of CB-ablation.

**Methods:** Between 20/11/2017 and 22/11/2020, 111 (67 men, mean age 58.06±10.58 years) patients undergoing 3DTEE PV imaging and cryoablation were followed. In case of atrial fibrillation recurrence (AR) we determined the incidence of reconnection in the 8 segments defined for PVs on the same side during the "point by point" redo intervention.

**Results:** During the follow-up (FU) period 65 patients (58,9%) remained arrhythmia-free (AF). The mean FU time to AR was 112.39±112.39 days, while the mean FU time in AF patients was 617±258.86 days. Based on Cox regression analysis of valid PV parameters, the RSPV b proved to be a significant (HR 1.06; 95% CI 1.003–1.12; p = 0.04), while the RIPV b was almost significant (HR 1.08; 95% CI 0.99–1.18; p = 0.09) risk factor for the emergence of AR. Nearly significantly higher incidence of PV potential in RIPV (HR 1.68; 95% CI 0.94–3.00; p = 0.08) was found in AR patients. Redo procedure was performed in 26 AR patients during the FU period. Reconnection was more frequent in right PVs with the most significant difference (52 versus 27; p <0.001) especially in the anterior and bottom segments.

**Conclusion:** Some parts of the isolation line created with CB-ablation may be ostial due to longer b diameter and higher ostium area of right PVs, indicated by more frequent antral reconnection of the anterior and bottom segments. When PV potential was found in RIPV, it might be an additive factor to AR.

### A szívizom érintettségét tükröző echokardiográfias paraméterek korrelációt mutatnak az SF-36 életminőség kérdőív „fizikai funkció” pontszámával szklerodermás betegekben

Vértés Vivien<sup>1</sup>, Nochta András<sup>1</sup>, Porpáczy Adél<sup>2</sup>, Nógrádi Ágnes<sup>1</sup>, Cziriák László<sup>3</sup>, Komócsi András<sup>2</sup>, Faludi Réka<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Reumatológiai és Immunológiai Klinika, Pécs

**Kulcsszavak:** szisztémás szklerózis, SF-36 életminőség kérdőív, globális longitudinális strain, bal pitvari strain, jobb kamra funkció

**Bevezetés:** A 36-item Short Form Health Survey (SF-36) kérdőívet széles körben használják szisztémás szklerózisban szenvedő betegek életminőségének felmérésére, ám nem érhetőek el adatok arra vonatkozóan, hogy az SF-36 pontszámok tükrözik-e a kardiális érintettség súlyosságát ebben a kórképben. Kutatásunk célja a potenciális összefüggések vizsgálata volt a szívizom érintettség echokardiográfias paraméterei és az SF-36 kérdőív fizikai terhelhetőséget tükröző dimenziója („fizikai funkció”) között szisztémás szklerózisos populációban.

**Módszerek:** 77 szisztémás szklerózisos beteget (56±13 év; 69 nő) vontunk be vizsgálatunkba. A pitvarfibrilláció, pulmonális artériás hipertónia, ismert koszorúér betegség kizáró tényező volt. A rutin echokardiográfias paraméterek mellett szöveti Doppler és speckle-tracking alapú strain technika segítségével vizsgáltuk mindkét kamra szisztolés és diasztolés funkcióját, valamint a pitvarok méretét és funkcióját. A paraméterek közötti összefüggések vizsgálatára parciális korrelációt használtunk, az életkor szuperelt korrigáló tényezőként.

**Eredmények:** Az SF-36 kérdőív fizikai funkció pontszáma szignifikáns korrelációt mutatott a bal kamrai globális longitudinális strainnel (r=-0,285; p=0,021) a minimális (r=-0,301; p=0,013) és p-hullámnál mind (r=-0,260; p=0,032) bal pitvari volumen indexel, a bal pitvari rezervoár (r=0,321; p=0,008), kontraktilis (r=0,244; p=0,045) és konduit (r=0,264; p=0,030) strain értékével valamint a jobb kamra funkciót tükröző right ventricular fractional area change (r=0,259; p=0,032) és tricuspid annular plane systolic excursion (r=0,254; p=0,030) értékekkel.

**Következtetés:** Az SF-36 kérdőív fizikai funkciót tükröző pontszáma életkorra korrigálva is szignifikánsan korrelál a szívizom érintettség echokardiográfias paramétereivel szisztémás szklerózisban. Az SF-36 kérdőív alkalmas lehet a kardiális érintettség szempontjából magas kockázatú betegek szűrésére ebben a kórképben.

### Echocardiographic markers of the myocardial involvement are related to the physical functioning dimension of SF-36 health survey in systemic sclerosis

Vivien Vértés<sup>1</sup>, András Nochta<sup>1</sup>, Adél Porpáczy<sup>2</sup>, Ágnes Nógrádi<sup>1</sup>, László Cziriák<sup>3</sup>, András Komócsi<sup>2</sup>, Réka Faludi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, Department of Rheumatology and Immunology, Pécs

**Keywords:** systemic sclerosis, SF-36 health survey, global longitudinal strain, left atrial strain, right ventricular function

**Introduction:** The 36-item Short Form Health Survey (SF-36) is widely used to assess quality of life in systemic sclerosis patients. However, no data are available whether SF-36 score reflects the severity of cardiac involvement in this disease. Thus the aim of our study was to



investigate the potential correlations between the echocardiographic parameters of myocardial involvement and the physical functioning dimension of SF-36 survey in systemic sclerosis.

**Methods:** 77 patients with systemic sclerosis (56±13 years; 69 female) were enrolled. Patients with atrial fibrillation, pulmonary arterial hypertension or known coronary artery disease were excluded from the study. In addition to the conventional echocardiography, tissue Doppler and speckle-tracking-derived strain techniques were used to evaluate the systolic and diastolic function of both ventricles as well as the size and function of the atria. To assess the correlations between the variables partial correlation method was used with age as correcting factor.

**Results:** The physical functioning score of SF-36 survey

showed significant correlation with left ventricular global longitudinal strain ( $r=-0.285$ ;  $p=0.021$ ), with minimal ( $r=-0.301$ ;  $p=0.013$ ) and "at P wave" ( $r=-0.260$ ;  $p=0.032$ ) left atrial volume indices; with left atrial reservoir ( $r=0.321$ ;  $p=0.008$ ), contractile ( $r=0.244$ ;  $p=0.045$ ) and conduit ( $r=0.264$ ;  $p=0.030$ ) strain values and with the parameters reflecting right ventricular function: right ventricular fractional area change ( $r=0.259$ ;  $p=0.032$ ) and tricuspid annular plane systolic excursion ( $r=0.254$ ;  $p=0.030$ ).

**Conclusion:** The physical functioning score of SF-36 survey shows significant correlations with the echocardiographic markers of the myocardial involvement in systemic sclerosis, even in age adjusted analysis. The SF-36 survey may be a useful screening tool for identifying patients with a high suspicion of myocardial involvement in this disease.

## Preablációs szív CT angiográfiás vizsgálattal detektált koszorúér-betegség prevalenciája és prediktorai nagy elemszámú pitvarfibrilláló betegcsoportban

Herczeg Szilvia<sup>1</sup>, Simon Judit<sup>2</sup>, Karády Júlia<sup>3</sup>, Balogi Bernadett<sup>1</sup>, Kardos Anna Sára<sup>4</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Kolossváry Márton<sup>3</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Gellér László<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 Képző Kutatócsoport, 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, Orvosi Képző Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, koszorúérbetegség, szív CTA, abláció

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció (PF) ablációt megelőző szív CT angiográfia (CTA) a műtéti technikát befolyásoló bal pitvari anatómián túl információt szolgáltat a koszorúér-betegség (CAD) meglétéről és súlyosságáról. Célunk meghatározni a preablációs CTA során újonnan felfedezett CAD prevalenciáját és prediktorait ablációra váró PF betegpopulációban.

**Módszerek:** Retrospektív kutatásukba olyan ablációra előjegyzett paroxizmális és perzisztens PF betegek kerültek bevonásra, akiknél 2013–2020 között szív CTA vizsgálat történt. Kizártuk a vizsgálatból azokat, akiknek CAD szerepelt az anamnézisében, valamint a koronária szempontjából nem diagnosztikus CTA felvételek készültek. Leíró tanulmányunkban több szempont szerint elemeztük a CAD kiterjedését és súlyosságát. Meghatároztuk a koronária kalcium-scoret (CACS), valamint az egyes szegmensek szűkületének mértékét. Emelkedt rizikójúnak tekintettük azon plakkokat, ahol súlyos, illetve szemcsés kalcifikáció, pozitív remodeláció, alacsony denzitás és napkin-ring jel volt azonosítható. Meghatároztuk továbbá az  $\geq 50\%$  szűkületet okozó, obstruktív CAD prediktorait multivariáns modellben.

**Eredmények:** Az áttekintett 3335 betegből 2321 került bevonásra. A betegek medián életkora 63 (IQR:54–69) év volt és 1052/2321 (45%) nő. A CACS mediánja 18 (IQR: 0–168) volt, 488/2321 (21%) esetben obstruktív CAD-t találtunk. Emelkedett rizikójú plakkot 777/2321 (34%) betegnél azonosítottunk. Multivariáns modellben vizsgálva az életkor (OR=1,00,  $p < 0,001$ ), férfi nem (OR=1,48,  $p < 0,001$ ), hipertónia (OR=1,49,  $p = 0,003$ ), diabétesz (OR=1,55,  $p = 0,002$ ), valamint diszlipidémia (OR=1,31,  $p = 0,017$ ) bizonyultak az obstruktív CAD független prediktorainak.

**Következtetés:** A pitvarfibrilláció ablációra váró betegcsoport ötödében találtunk obstruktív koszorúérbetegséget, egyharmadában pedig emelkedett rizikójú plakkot. A preablációs CTA vizsgálatnál érdemes a koszorúér-státuszt is elemezni, hiszen így potenciálisan betegutakat módosító többlet információra tehetünk szert.

## Prevalence and predictors of coronary artery disease in patients with atrial fibrillation diagnosed by pre-ablation cardiac CT angiography

Szilvia Herczeg<sup>1</sup>, Judit Simon<sup>2</sup>, Júlia Karády<sup>3</sup>, Bernadett Balogi<sup>1</sup>, Anna Sára Kardos<sup>4</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Márton Kolossváry<sup>3</sup>, Bálint Szilveszter<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Gábor Széplaki<sup>5</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>3</sup>, László Gellér<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, 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, Medical Imaging Center, Department of Radiology, Budapest

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

**Keywords:** atrial fibrillation, coronary artery disease, cardiac CTA, ablation

**Introduction:** Performing cardiac CT angiography (cCTA) to depict left atrial anatomy before catheter ablation for atrial fibrillation (AF) provides important additional information on incidental coronary artery disease (CAD) and its severity. Our aim was to assess the prevalence and predictors of newly diagnosed CAD in patients with AF undergoing pre-ablation cCTA.

**Methods:** Paroxysmal and persistent AF patients were involved in our retrospective study, who underwent pre-ablation cCTA between 2013–2020 at our Clinic. Exclusion criteria were previously known CAD and cCTA image quality non-diagnostic for CAD assessment. We evaluated the extensivity and severity of CAD. We defined the coronary artery calcium-score (CACS) and the severity of coronary artery segment stenosis. High risk plaques were identified as ones presenting with heavy or spotty calcification, positive remodeling, low-attenuation, or napkin-ring sign. We further determined the predictors of obstructive CAD ( $\geq 50\%$  stenosis on any coronary arteries) in a multivariate model.

**Results:** From the 3335 screened patients 2321 were finally included to our study. The median age of the patients was 63 [54–69] years and 45% (1052/2321) was female. The median of CACS was 18 [0–168]. Obstructive CAD was found in 488/2321 (21%), high risk plaques in 777/2321 (34%) of the cases. In multivariate analysis, age (OR=1.00,  $p < 0.001$ ), male gender (OR=1.48,  $p < 0.001$ ), hypertension (OR=1.49,  $p = 0.003$ ), diabetes (OR=1.55,  $p = 0.002$ ) and dyslipidaemia (OR=1.31,  $p = 0.017$ ) were defined as significant independent predictors of obstructive CAD.

**Conclusions:** Obstructive CAD was found in 21% of AF patients. Moreover, in third of the studied population high risk plaques were presented. Since these findings could impact pre-ablation clinical workup of the patients, it may be beneficial to supplement the pre-ablation CTA imaging of the left atrium with the analysis of CAD.

## Vénás thromboemboliás események kórházi kezelést igénylő igazolt COVID-19 fertőzöttek körében. Retrospektív kohorsz vizsgálat 14 hónapos ellátási adatok alapján

Jaczó Zsuzsanna<sup>1</sup>, Várai Tímea<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>1</sup>, Szpaskij Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kukucska Dániel Samu<sup>1</sup>, Radeleczki Sándor<sup>1</sup>, Szabó Ildikó Éva<sup>1</sup>, Virág Éva<sup>1</sup>, Simonyi Gábor<sup>2</sup>, Kolossyváry Endre<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Matrix, Izolációs Egység, Budapest

<sup>2</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Matrix, Anyagcsere Központ, Budapest

<sup>3</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, thrombosis, tüdőembólia, thromboembolia

**Bevezetés:** Az új típusú koronavírus fertőzés (COVID-19) pandémiája jelentős egészségügyi krízist okozott, magas hospitalizációs és mortalitási aránya miatt. A magas halálozásban a súlyos respiratorikus szindróma mellett ismeretlen több, nem respiratorikus tényező is szerepet játszik, többek között akut vénás thromboemboliás események is.

Célul tűztük ki, hogy felférjük az aktív koronavírus fertőzöttek körében akut mélyvénás thrombosis és tüdőembólia gyakoriságát, erre hajlamosító alapterbetegségeket, illetve ezek kimenetelét.

**Módszer:** Retrospektíven, zárójelentések, BNO alapján gyűjtöttünk adatokat a Szent Imre Egyetemi Oktató Kórház Izolációs Egységén 2020.03.15 és 2021.05.15. között, PCR- vagy antigén teszt által igazolt koronavírus fertőzés miatt kezelt betegekétől.

**Eredmények:** 25 nap medián utánkövetési időt értünk el. Összesen 2342 beteget láttunk el, melyből 1327 (álag életkor 68 év, férfi 51%, nő 49%) esetben igazolódott COVID-19-pozitivitás. A vizsgált időszakban a pozitív teszt eredményt megelőző 14. naptól, a kórházi tartózkodás végéig összesen 53 (3,9%) akut thromboemboliás eseményt láttunk. 11 (0,8%) akut mélyvénás thrombosis, 36 (2,7%) tüdőembólia, 6 (0,4%) esetben mindkettő igazolódott, ezek több mint 2/3-át a harmadik hullám ideje alatt észleltük. Összesen 9 (3%) haláleset fordult elő.

**Következtetés:** A nemzetközi adatoknak megfelelően vénás thromboemboliás események a jelentős arányban alkalmazott thrombosis profilaxis ellenére nem ritkán fordultak elő. Az összehasonlítást nehezíti a pontosan megfeleltethető kontroll csoport hiánya. A betegcsoport klinikai történéseit áttekintve fontos hangsúlyozni a COVID-19-fertőzöttek thrombosis profilaxisának fontosságát, valamint annak jelentőségét, hogy gondolni kell a vénás thromboembolia lehetőségére és a szokottnál talán még inkább törekedni kell a diagnosztikus lehetőségek kihasználására. Megfigyelésünk, miszerint az esetgyakoriság a járvány harmadik hullámában növekedett meg, további adatgyűjtésre és összehasonlító elemzésre sarkall.

## Venous thromboembolic events in patients treated in hospital with COVID-19 infection. A retrospective cohort study in a 14 months long period

Zsuzsanna Jaczó<sup>1</sup>, Tímea Várai<sup>1</sup>, Zoltán Varga<sup>1</sup>, Zsuzsanna Szpaskij<sup>1</sup>, Dániel Samu Kukucska<sup>1</sup>, Sándor Radeleczki<sup>1</sup>, Ildikó Éva Szabó<sup>1</sup>, Éva Virág<sup>1</sup>, Gábor Simonyi<sup>2</sup>, Endre Kolossyváry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Budapest, Matrix Institute of Medicine, Isolation Department

<sup>2</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Budapest, Matrix Institute of Medicine, Metabolic Center

<sup>3</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Budapest

**Keywords:** thromboembolism, pulmonary embolism, deep venous thrombosis, COVID-19

**Introduction:** The novel COVID-19 infection represents a global healthcare crisis due to high demand for hospitalization, high mortality. The latter can not be accounted for by respiratory failure solely, it is related to other conditions like venous thromboembolism.

**Aim of the Study:** Detection of the acute venous thromboembolic events in patients with COVID-19 infection and summarizing their other clinical conditions and outcomes.

**Methods:** The research was based on a retrospective data collection between 15<sup>th</sup> March 2020 to 15<sup>th</sup> May 2021 from the clinical system in St Imre University Teaching Hospital in the study population of COVID-19 patients. The case detection was based on the use of ICD codes that made us to separate the patients with deep venous thrombosis and pulmonary embolism. In our analysis an effort was made to separate the three different COVID-19 pandemic waves (based on national data) in time and to establish event incidences accordingly.

**Results:** 2342 patient were treated, of which 1327 (age 68, male 51%, female 49%) with certified COVID-19 infection. In the examined period (14 days before positive COVID-19 test to the emission date) we detected 53 (3,9%) acute thromboembolic events, 11 (0,8%) deep vein thrombosis, 36 (2,7%) pulmonary embolism and in 6 (0,4%) cases both. The two-thirds of the events applied in the third wave of COVID-19 pandemic.

**Conclusion:** In harmony with the results of the international literature, on course of COVID-19 care more venous thromboembolic events were found despite standard thrombosis profilaxis. A comparison is difficult because of the lack of a control group. Analyzing the clinical history of the patients we think that the emphases on the importance of the thrombosis profilaxis is relevant and the elevation of diagnostic threshold for the detection these conditions is also advisable using different diagnostics. The higher incidence during the third wave of pandemic highlight the importance of further data collection and comparative analysis.

## A koronária ateroszklerózis prevalenciája nulla kalcium score mellett

Kardos Anna Sára, Hahn Viktória

Semmelweis Egyetem, Orvosi Képzőközpont Klinikai,  
Radiológia Tanszék, Budapest

**Kulcsszavak:** koszorúér-betegség, CT angiográfia, calcium score

A koronária kalcium score (CACS) mérése ígéretes módszer a kardiovaszkuláris rizikó becsülésére tünetmentes egyéneknél. Amennyiben nem detektálható koszorúér-meszesedés a koszorúér-betegség (CAD) jelenléte nagy biztonsággal kizárható. A CACS azonban nem képes detektálni a nem-kalcifikált plakk-komponenseket.

Vizsgálatunk célja a CAD előfordulásának meghatározása zéró CACS esetén mellkasi panaszokkal rendelkező betegek körében, továbbá a vulnerábilis plakkjellemzők vizsgálata ezen betegpopulációban.

Vizsgálatunkban olyan betegek adatait elemeztük, akik 2012 és 2020 között koronária CT angiográfias (CCTA) vizsgálaton vettek részt a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán. Kizárási kritériumok voltak a koszorúér anomália, kongenitális vagy egyéb strukturális szívbetegség jelenléte, a korábbi revaszkularizáció, szívtranszplantáció, valamint a nem megfelelő CCTA képminőség. A demográfiai és klinikai adatokon túl gyűjtöttük a részletes koronáriastátuszra vonatkozó CCTA eredményeket.

Kizárás után 11821 beteg adatát elemeztük. Összesen 5111 esetben nem ábrázolódott meszesedés a koronáriák vetületében. Közülük 2126 (42,3%) esetben azonosítottunk CAD-ot a CCTA vizsgálaton. A maximális szűkület fokának megoszlása az alábbiak szerint alakult: minimális: 1390, enyhe: 580, közepes: 129, súlyos: 53, okkludált: 11. A zéró CACS-ral és legalább egy súlyos fokú szűkülettel vagy okkludált szegmentummal rendelkezők mindössze 7,5%-a rendelkezett magas preteszt valószínűséggel (PTP), míg 84,9% közepes, 7,5% pedig kis vagy igen kis PTP-vel. Összesen 531 betegnél (10,4%) azonosítottunk legalább egy vulnerábilis plakk jellegzetességet.

Tanulmányunkban nagy elemszámú, nulla CACS értékkel rendelkező betegek körében vizsgáltuk a CAD előfordulását. Tekintettel a nem kalcifikálta ateroszklerotikus plakkok magas prevalenciájára, illetve a súlyos fokú szűkülettel rendelkezők között az alacsony-közepes PTP-ű betegek magas arányára, a CCTA elvégzése javasolt bármely PTP-ű panaszos beteg esetén.

## Prevalence of coronary artery disease with zero calcium score

Anna Sára Kardos, Viktória Hahn

Semmelweis University, Medical Imaging Center,  
Department of Radiology, Budapest

**Keywords:** CT angiography, calcium score, atherosclerosis

Measurement of coronary calcium score (CACS) is a promising method for estimating cardiovascular risk in asymptomatic individuals. If coronary calcification is not detectable, the presence of coronary artery disease (CAD)

can be ruled out with great certainty. However, CACS is unable to detect non-calcified plaque components.

We aimed to determine the prevalence of CAD in patients with zero CACS and chest complaints. We aimed to investigate the prevalence of vulnerable plaque characteristics in this patient population.

In our study, we analyzed the data of patients who underwent coronary CT angiography (CCTA) between 2012 and 2020 at the Heart and Vascular Centre, Semmelweis University. Exclusion criteria were coronary artery anomaly, presence of congenital or other structural heart disease, previous revascularization, heart transplantation and inadequate CCTA image quality. In addition to demographic and clinical data, we collected CCTA results for detailed coronary status.

After exclusion, data from 11821 patients were analyzed. A total of 5111 cases did not show coronary artery calcification. Of these, in 2126 (42.3%) cases CAD was identified. The distribution of the maximum degree of stenosis was as follows: minimum: 1390, mild: 580, moderate: 129, severe: 53, occluded: 11. Only 7.5% of those with zero CACS and at least one severe stenosis or occluded segment had high pretest probability (PTP), while 84.9% had intermediate and 7.5% had low or very low PTP. In a total of 531 patients (10.4%) at least one vulnerable plaque feature was found.

In our study, we examined the prevalence of CAD among a large number of patients with zero CACS. Given the high prevalence of non-calcified atherosclerotic plaques and the high proportion of patients with low-intermediate PTP among those with severe stenosis, CCTA is recommended for any patient with PTP.

## Radiális behatolásból végzett perkután koronária intervenciók követően alkalmazott nyomókötések biztonságossága és hatékonysága: a multicentrius RAD-PRESS vizsgálat eredményei

Németh Balázs Tamás<sup>1</sup>, Nowotta Fanni<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>, Szűk Tibor István<sup>3</sup>, Becker Dávid<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Édes István Ferenc<sup>4</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** PCI, radiális behatolás, radiális nyomókötések

**Bevezetés:** A diagnosztikus koronarográfiák, valamint perkután koronária intervenciók (PCI) túlnyomó többségét radiális behatolásból végzik. Tekintettel a beavatkozás után szükséges nagy költségű dedikált nyomókötésekre, kifejlesztettünk egy költséghatékony eljárást intravénás gyógyszerek orvosi gézbe csomagolt üres ampulláinak felhasználásával. Továbbá, a nyomókötések időtartama az a. radialis krónikus elzáródásának független prediktora, ezért a ennek minimalizálása klinikai ha-

szonnal járhat. Célunk volt a költséghatékony nyomókötés hatékonyságának és biztonságosságának vizsgálata két dedikált eszköz hasonló tulajdonságaihoz viszonyítva, valamint a nyomókötések időtartamának lehető legrövidebbre csökkentése.

**Módszerek:** A RAD-PRESS vizsgálat során a betegek a következő 3 nyomókötést kaptak random módon: üvegampulla, Seal-One, vagy az arany standard TR-band. A nyomókötés szorosságát 10 perces időközönként pulzoximéter-vezérelten csökkentettük. A hematoma kialakulását minden betegnél szigorúan ellenőriztük és az Easy skála alkalmazásával kategorizáltuk. Az a. radialis átjárhatóságát a nyomókötés eltávolítása után 24 órával és 60 nappal elvégzett ultrahangvizsgálattal végeztük.

**Eredmények:** A kompressziós idő hossza ( $126\pm 10$ ,  $142\pm 11$  and  $144\pm 11$  perc sorrendben Üvegcs, Seal-One és TR-band,  $p>0,05$ ) és a hematoma előfordulás (Easy Grade 1 17,5%, 15,0% és 10,0%, Easy Grade 2 5,0%, 7,5% és 7,5% sorrendben Üvegcs, Seal-One és TR-band, valamennyi  $p>0,05$ ) sem különbözött szignifikánsan a csoportok között. A. radialis elzáródás 24 óra után egy betegnél, 60 napnál további két betegnél fordult elő, mely az esetek 2,5%-át jelenti.

**Következtetések:** A költséghatékony üvegampullás nyomókötés mind biztonságosság, mind hatékonyság szempontjából összevethető teljesítményű volt a Seal-One és az arany standard TR-band eszközökkel PCI-n átesett betegek esetén. Mindezek mellett a radiális nyomókötés időtartamának hossza biztonsággal csökkenthető volt hozzávetőleg 150 percre.

### Safety and efficacy of different arterial pressure bandages following percutaneous coronary interventions from radial access: data from the multi-centric RAD-PRESS trial

Balázs Tamás Németh<sup>1</sup>, Fanni Nowotta<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>2</sup>, Tibor István Szűk<sup>3</sup>, Dávid Becker<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, István Ferenc Édes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** PCI, radial access, radial pressure bandages

**Background:** The overwhelming majority of diagnostic coronary angiographies and percutaneous coronary interventions (PCIs) are performed via radial access. With respect to the costly dedicated pressure bandages necessary following the procedure, we developed a cost-effective method utilizing wrapped empty glass vials of intravenous medications. Furthermore, as compression time of the radial puncture site is a predictor of chronic radial artery occlusion, shortening the period of compression to as short as possible might be clinically feasible. Our aim was to validate efficacy and safety of our cost-effective

pressure bandage by comparing it to two dedicated devices, as well as reducing length of compression to as short as possible.

**Methods:** During the RAD-PRESS trial patients randomly received one of three pressure bandages: the glass vial, Seal-One or the gold standard TR-band. Release of pressure was performed as fast as possible in 10-minute steps, and guided by pulse oximetry. Hematoma formation was thoroughly checked for all patients and categorized using the Easy scale. Radial artery patency was investigated by ultrasound 24 hours and 60 days after final removal of the bandage.

**Results:** Length of compression time ( $126\pm 10$ ,  $142\pm 11$  and  $144\pm 11$  mins for Vial, Seal-One and TR-band, respectively,  $p>0,05$ ), hematoma formation (Easy Grade 1 in 17.5%, 15.0% and 10.0%, Easy Grade 2 in 5.0%, 7.5% and 7.5% for Vial, Seal-One and TR-band, respectively, all  $p>0,05$ ) were not significantly different among the groups. Radial artery occlusion after 24h occurred in 1 patient, with further 2 patients after 60 days, accounting for 2.5% of the cases.

**Conclusions:** The cost-effective wrapped vial strategy to compress the radial puncture site was comparable to both Seal-One and the gold standard TR-band regarding safety and efficacy in patients undergoing PCI. Furthermore, radial compression time could be safely shortened to approximately 2.5 hours.

### Új generációs, mechanikus keringéstámogató eszköz szerepe a tervezett, magas rizikójú perkután koronária intervenció során

Schönfeld Kristóf, Magyar Balázs, Kittka Bálint, Horváth Iván

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Pécs, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** perkután koronária intervenció, mechanikus keringéstámogató

**Bevezetés:** Az idős, számos komorbiditással és komplex koronáriabetegséggel bíró betegcsoportban gyakran nincs lehetőség sebész revaszkularizációra. Korábban ilyen esetekben a gyógyszeres kezelés volt a megoldás, azonban az intervenció kardiológia, a mechanikus keringéstámogató eszközök (MCS) fejlődése lehetővé tetheti ezen betegcsoportnál is a kedvezőbb kimenetelű, magas rizikójú perkután koronária intervenció (PCI) elvégzését. Esetbemutató: A 80 éves, hipertóniás, COPD-s, pszoriázisos férfi beteg dekompenzált szívelégtelenség (NYHA IV) miatt került felvételre. Nehézlégzéses panaszai két hónappal korábban kezdődtek, fokozatosan romlottak. Echokardiográfián jelentősen csökkent szisztolés bal kamra funkció (EF: 25%), inferior hipokinézis, csúcsi akinézis, súlyos mitrális regurgitáció (MI), közepes trikuszipidális regurgitáció (TI) igazolódott. Szív MR vizsgálat a bal kamrai szegumentumokat viabilisnak ítélte. Koronarográfia szignifikáns LM, szubtotális LAD és RCA stenózist (TIMI-I-es disztális áramlás), Cx felől retrográd telődő disztális RCA-t igazolt. Heart Team a magas rizikó miatt egy új generáci-

ós, pulzatis áramlású MCSD (iVAC 2L<sup>®</sup>) által támogatott PCI mellett döntött. Az MCSD-t preemptíven implantáltuk femorális artérián keresztül, majd sikeres RCA, LM-LAD-Cx PCI-t végeztünk, haemodinamikai megingás nélkül. Az MCSD-t a PCI-t követően eltávolítottuk, a behatolási kaput perkután zártuk. Posztoperatív 2. napon echokardiográfia javuló EF-t (39%) és MI-t mutatott, a beteget mobilizáltuk, panaszmentesen rehabilitációra helyeztük.

**Összefoglalás:** Az iVAC 2L<sup>®</sup> és a hasonló működésű, új generációs MCSD- k fenntartják a szöveti perfúziót, a bal kamrát tehermentesítik (unloading révén). Véleményünk szerint preemptíven alkalmazása lehetővé teszi a tervezett, magas rizikójú PCI során a jobb kimenetelű, komplett revaszkularizációt, haemodinamikai megingás nélkül. Ennek igazolására randomizált, multicentrikus, prospektív klinikai tanulmány szükséges.

### The role of new generational, mechanical circulatory support device during high risk percutaneous coronary intervention

Kristóf Schönfeld, Balázs Magyarai, Bálint Kittka, Iván Horváth

Medical School, University of Pécs, Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology

**Keywords:** mechanical circulatory support device, high risk PCI

**Introduction:** Sometimes because of advancing age, increasing comorbidities and complex coronary artery disease, there is no surgical option for revascularization. In the previous decades, the only solution was the optimal medical therapy in such cases, however the development of interventional cardiology and new generational mechanical circulatory support devices (MCSD) may allow for a more favorable, high risk, percutaneous coronary intervention in this group as well.

**Case report:** An 80-year-old male patient with hypertension, COPD and psoriasis was admitted for decompensated heart failure (NYHA IV). Her dyspnoea started two months earlier, gradually getting worse. Echocardiography showed decreased systolic left ventricular function (EF: 25%), inferior hypokinesia, apical akinesia, severe mitral regurgitation (MI), moderate tricuspid regurgitation (TI). Cardiac MRI examined all of the left ventricular segments as viable. Coronarography showed a significant LM, subtotal LAD and RCA stenosis (TIMI- I distal flow). Because of the high risk, Heart Team opted for a new generation, pulsatile MCSD (iVAC 2L<sup>®</sup>) supported PCI. This MCSD was implanted preemptively through the femoral artery and then successful RCA, LM-LAD-Cx PCI was performed without hemodynamic deterioration. MCSD was removed after PCI, and the access site was closed percutaneously. On postoperative day 2 echocardiography showed improved EF (39%) and MI, and the patient was mobilized and placed in rehabilitation without complaints.

**Conclusion:** The iVAC2L<sup>®</sup> and other new generational MCSD can maintain end-organ perfusion and they can

unload the left ventricle during high risk PCI. In our view, these preemptively implanted devices can allow for complete revascularization without hemodynamic deterioration during the elective, high-risk PCI. A randomized, multicentric, double-blind, prospective clinical study is required in the future to confirm this.

### Trimetazidin hatása a primer perkután koronária intervención átesett ACS betegekben. Systematic review és Metaanalízis

Szapáry László Botond<sup>1</sup>, Schönfeld Kristóf<sup>1</sup>, Magyarai Balázs<sup>1</sup>, Babocsay Dóra<sup>2</sup>, Kittka Bálint<sup>1</sup>, Horváth Iván<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

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

#### **Kulcsszavak:** ACS, trimetazidine, PCI

A 2020 augusztusában megjelent ATPCI vizsgálat eredményei hatástalannak igazolták a trimetazidine-t, PCI-n átesett betegek körében, ugyanakkor a vizsgálatba bevont populációban elsősorban stabil coronaria betegek szerepeltek. Az ACS kezelése során alkalmazott trimetazidine, mint addicionális terápia, hatásáról továbbra sem áll rendelkezésre egyértelmű evidencia. Kutatásunk célja a részletes szakirodalmi áttekintésből összegyűjtött, klinikai vizsgálatok statisztikai elemzése.

A témával kapcsolatos szakirodalom áttekintését 2020 május és 2020 augusztus között végeztük, 3 tudományos adatbázisban, a „(coronar\* OR heart disease OR acs) AND (trimetazidine) AND random\*” keresőkulccsal. Statisztikai elemzést a Comprehensive Meta-Analysis v.3 programmal végeztünk. Az eredmények minőségi analízisét a Cochrane Rob2 segítségével végeztük.

Összesen 9 tanulmány volt megfelelő a statisztikai analízisre, ez 1135 beteg adatait tartalmazza. A kigyűjtött adatokból három paramétert tudunk összehasonlítani.

Az ejekciós frakció (EF) szignifikáns javulást mutatott a trimetazidinnal kezelt csoportban (MD: 3,4%, CI: 1,393-tól 5,408-ig, p=0,001, I<sup>2</sup>=19,908% Q=2,497 heterogenitás p=0,287).

A cardiális Troponin I (cTnI) koncentráció szignifikáns csökkenést eredményezett a trimetazidinnal kezelt csoportban.

(MD: 0,426 , CI: 0,060-tól 0,791-ig, p=0,022, I<sup>2</sup>=64,053% , Q=5,564, heterogenitás p=0,062).

A hs-CRP érték szignifikáns csökkenést mutatott a trimetazidinnal kezelt csoportban a kontroll csoportéhoz viszonyítva. (MD: 1,214, CI: -0,122, 2,549, p=0,075, I<sup>2</sup>=96,871%, Q=63,921, heterogenitás p<0,001).

A kutatásunk eredményei és minőségi analízise alapján elmondható, hogy az ACS betegek primer PCI kezelésének addicionális terápiájaként használt trimetazidin, alacsony evidencia szint mellett, szignifikáns javulást mutatott az általunk vizsgált paraméterekben, figyelembe véve, hogy a vizsgált személyek nem, vagy nem teljes mértékben részesültek optimális gyógyszeres terápiában.

## The effect of trimetazidine in patients with acute coronary syndrome, treated with PCI. Systematic review and Meta-analysis

László Botond Szapáry<sup>1</sup>, Kristóf Schönfeld<sup>1</sup>, Balázs Magyar<sup>1</sup>, Dóra Babocsay<sup>2</sup>, Bálint Kittka<sup>1</sup>, Iván Horváth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** ACS, trimetazidine, PCI

**Intro:** The results of the ATPCI study, published in August 2020, showed no additional benefit for trimetazidine in patients, treated with PCI, however, the study population mainly consisted of stable coronary patients. There is still no clear evidence for the effect of trimetazidine as adjunctive therapy in the treatment of ACS. The aim of our research is a detailed literature review and statistical analysis of clinical trials in which trimetazidine was added to the therapy of ACS patients, undergoing PCI.

A review of the literature was conducted between May 2020 and August 2020, in 3 scientific databases, with the following Keywords: "(coronar \* OR heart disease OR acs) AND (trimetazidine) AND random \*". Statistical analysis was performed with Comprehensive Meta-Analysis v.3. Qualitative analysis of the results was performed using Cochrane Rob2.

A total of 9 studies were suitable for statistical analysis, containing data from 1135 patients. From the collected data, we were able to compare three parameters.

The ejection fraction (EF) showed a significant improvement in the trimetazidine-treated group (MD: 3.4%, CI: 1.393 to 5.408, P=0.001, I<sup>2</sup>=19.908% Q=2.497 heterogeneity P=0.287).

Cardiac Troponin I (cTnI) concentrations resulted in a significant decrease in the trimetazidine-treated group. (MD: 0.426, CI: 0.060 to 0.791, P=0.022, I<sup>2</sup>=64.053%, Q=5.564, heterogeneity p=0.062).

The hs-CRP value showed a significant decrease in the trimetazidine-treated group compared to the control group. (MD: 1.214, CI: -0.122, 2.549, P=0.075, I<sup>2</sup>=96.871%, Q=63.921, heterogeneity p < 0.001).

Based on the results and qualitative analysis of our research, it would be said that trimetazidine, used as adjunctive therapy in the treatment of ACS patients undergoing PCI, at a low level of evidence, showed a significant improvement in the examined parameters, taking into account that the patients did not fully receive optimal drug therapy.

## Tervezett, OCT vezérelt LAD PCI STEMI során végzett, komplex RCA intervenciót követően

Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>3</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, Haemodynamika, Budapest

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

**Kulcsszavak:** koronária intervenció, STEMI, OCT, intravaszkuláris képalpoltás

**Bevezetés:** ST-elevációs miokardiális infarktus esetén gyakran találkozunk a kulprít lézió mellett egyéb koronária szakaszokon is jelentős szűkületekkel, melyek ellátása nem feltétlenül szükséges vagy megoldható a primer PCI során.

**Esetismertetés:** A 70 éves, hyperlipidaemiás és COPD-s férfibeteg inferior STEMI miatt került felvételre Klinikánkra. Az elvégzett coronarographia során az RCA középső szakaszának thrombotikus okklúziója mellett, a LAD proximális részének szignifikáns szűkülete ábrázolódott. Első lépésben az RCA PCI-jét végeztük el transradiális behatolásból. A beavatkozás során többszörös thrombusaspirációt követően négy gyógyszerkibocsájtó stentet deponáltunk. Tekintettel a hosszú beavatkozásra a LAD-on látott eltérés intervencióját korai időpontban terveztük elvégezni, OCT vezérelten. A tervezett beavatkozás két hét után történt. Ekkor diasztolikus radiális punctio mellett vezetődrt felvezetési nehézségek adódtak, mely okként radiális artéria okklúzt valószínűsítettünk, ezért thrombusaspirációt végeztünk, sikeresen. Ezt követően sheathless guide katéterrel kanuláltuk a bal koronária orificiumát, elkerülvén az esetleges thrombembóliás szövődményt. Második lépésként OCT vezérelten sikeres LAD PCI-t végeztünk. Záró OCT kép megfelelő stent expansziót igazolt. A beavatkozás befejezte során az érintett radiális artériás szakaszon is OCT vizsgálatot végeztünk, thrombus nem ábrázolódott.

**Következtetés:** A teljes koronária revaszkularizáció, beleértve a léziókat is, tervezett ellátásánál ACS esetén javítja a többéves betegségben szenvedő betegek mortalitási mutatóját. Az intravaszkuláris képalpoltási modalitások használata megfontolandó választott, komplex esetekben a lézió pontosabb megítélésére, illetve a stent-érfal viszony karakterizálására. Koronária intervenciók egyik leggyakoribb szövődménye (>30%) a radiális artéria okklúzió, mely legtöbbször aszimptomatikus. Korai időszakában az okklúzió szintjén végzett thrombusaspiráció kúratív megoldás lehet.

## OCT guided, staged left anterior descending artery PCI, after a difficult right coronary artery intervention in a STEMI patient

Timea Szigethi<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>, Balázs Tamás Németh<sup>2</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>3</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, Cathlab, Budapest

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** coronary intervention, STEMI, OCT, intravascular imaging

**Introduction:** During coronary angiographies performed due to STEMI, next to the culprit lesion there are other non-culprit lesions in a high incidence.

**Case presentation:** A 70 years old male patient, known with COPD and hyperlipidaemia was referred to our Clinic with inferior STEMI. Acute coronary angiography showed occluded midRCA and a significant stenosis on the proximal LAD. Firstly, we performed RCA intervention, after several successful thrombus aspiration, four stents were implanted. Taking into the consideration the long intervention time, the LAD intervention was postponed as staged, OCT guided intervention.

Two weeks later the patient came back. We performed right radial artery distal puncture, and met wiring difficulties. Behind it, radial artery occlusion was suspected, so we performed thrombus aspiration, successfully. The intervention was done with a sheathless guide, to prevent eventually thrombotic complication, distal embolisation. Secondly, OCT guided LAD PCI was performed with a DES implantation. The control OCT showed perfect stent expansion. Finally, the OCT of the radial artery was done, it was not shown residual thrombus. Next day performed right radial artery ultrasonography showed good flow, opened vessel.

**Discussion, conclusion:** Complete revascularisation, involving staged PCI of non-culprit lesions improves outcomes in patients with STEMI and multivessel coronary artery disease. Intravascular imaging, should be used in selected patients to evaluate the stenosis, and stent interaction/position with the vessel wall. One of the most common complication (>30%) of transradial coronary angiography is radial artery occlusion, mostly it is asymptomatic. The use of smaller sheaths and shorter time of compression may reduce the occlusion rate. In early phases thrombus aspiration should be a resolution.

## Bifurkációs LM-LAD-CX rotablációs atherectomia

Szigyártó István<sup>1</sup>, László János Marcell<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<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:** főtörzs, rotablációs atherectomia, bifurkáció

74 éves, 10 éve inzulinnal kezelt diabeteszes, hypertoniás hölgy beteg hetek óta tartó típusos crescendo anginás panaszok miatt keresett sürgősségi ellátást. Emelkedett troponin érték miatt NSTEMI diagnózissal koronarográfia történt, mely bal domináns koszorúér rendszer mellett a főtörzs szignifikáns, preokkluzív, meszes, a LAD és CX irányába terjedő csillag stenosisát igazolta, diffúzan beteg kiáramlásokkal. A jobb koronária nondomináns, rajta szintén szignifikáns stenosis ábrázolódott. Ejekciós frakció megtartott volt, csúcsi hypokinezis mellett. Heart-Team konziliium után főtörzs bifurkációs PCI mellett döntöttünk. A beavatkozást aspirin és ticagrelor thrombocytá aggregáció gátlásban, jobb arteria radiális felől, sidehole-os, 7F-es, JL3.5 katéterrel végeztünk el. A rotablációs drótok levezetéséhez mikrokatéter alkalmazására volt szükség. Extrém nehézségek árán első lépésben LM-CX irányú, második lépésben LM-LAD irányú rotablációs atherectomia történt RotaPro rendszerrel, 1,25 mm-es burr használatával. Sorozatos előtágítások után sikeres LM-LAD-CX irányú stent implantációk történtek TAP technikával. A beavatkozást LM-CX irányú IVUS vizsgálattal zártuk, mely jól elhelyezett és jól expandált főtörzs stentet igazolt. Beavatkozás után két nappal a beteget panaszmentesen otthonába bocsátottuk.

## LM-LAD-CX coronary bifurcation intervention with rotational atherectomy

István Szigyártó<sup>1</sup>, János Marcell László<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<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, bifurcation, LM-LAD-CX

Patient with insulin dependent diabetes mellitus and hypertension in the medical history was seeking emergency aid due to crescendo angina pectoris. Troponin was elevated, hence coronarography was performed with the diagnosis of NSTEMI. In a left dominant coronary system, a pre-occlusive, calcified LM stenosis was verified with diffusely diseased outflow coronary arteries. The right coronary artery was non-dominant, with one significant stenosis. Ejection fraction was preserved with apical hypokinesis. After a Heart-Team consultation, we decided to perform a percutan LM-LAD-CX intervention. The procedure was done in aspirin and ticagrelor thrombocyte aggregation inhibition, via right radial artery approach, with a sideholed, 7F, JL3.5 catheter. The rotawires were placed with the help of a microcatheter. First step was the rotational atherectomy in the direction of the LM-CX followed by the rotational atherectomy of the LM-LAD direction with a 1.25 mm burr and with the help of the RotaPro System. After sequential pre-dilations successful stent implantations were performed with TAP technique. We finished the procedure with an IVUS examination, which showed a well placed and expanded LM stent. Two days after the intervention, we discharged the patient, free of complaints.



## Gyorsult koronária artériás öregedés meghatározása reumatoid artritiszben szenvedő betegek esetében

Tarjánai Zoltán<sup>1</sup>, Mong Nikolett<sup>2</sup>, Tóthfalusi László<sup>3</sup>, Bartykowszki Andrea<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>1</sup>, Székely Anett<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>4</sup>, Nagy György<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Betegápoló Irgalmasrend Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Gyógyszerhatástani Intézet, Gyógyszerésztudományi Kar, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiiovaszkuláris Képzőközpont Kutatócsoport, Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** reumatoid artritisz, koronária-kalcium érték, koronária artériás öregedés, gyulladásos aktivitás, dohányzás

A reumatoid artritiszben (RA) szenvedő betegek esetében a várható élettartam alacsonyabb az átlagos populációnál, mely hátterében elsődlegesen kardiovaszkuláris szövődmények állnak.

Kutatásunk célja az RA-s betegek koronária artériák öregedési karakterisztikájának meghatározása volt. Munkánk során 112 RA beteg koronária-kalcium értékét határoztuk meg, mely betegek közül 54 betegnél egy év múlva kontroll koronária-kalcium érték mérését is végeztünk. Kontroll populáció koronária-kalcium értékeit a MESA adatbázisból gyűjtöttük. A koronária artériák öregedésének mértékét a koronária-kalcium értékekből határoztuk meg.

Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy az RA-s betegek koronária artériáinak kora szignifikánsan magasabb volt (10,45±18,45 év,  $p < 0,05$ ), valamint a betegség korai, első 10 éven belüli, időszaka járult leginkább hozzá a gyorsult öregedéshez.

Eredményeink alapján leírható, hogy a koronária artériák öregedése gyorsult az RA-s betegek esetében, kifejezetten a betegség első 10 évében. Az emelkedett gyulladásos aktivitás, a korábbi kardiovaszkuláris esemény és a dohányzás tovább emelik a gyorsulás mértékét. Jelen adataink alátámasztják a korábbi megfigyeléseket, melyek szerint a gyulladásos aktivitás kontrollálása és az egyéb kardiális rizikófaktorok csökkentése kulcsfontosságú az RA-s betegek esetében.

## Accelerated Coronary Arterial Aging in Rheumatoid Arthritis Is Associated With Inflammatory Activity and Smoking in the Early Stage of the Disease

Zoltán Tarjánai<sup>1</sup>, Nikolett Mong<sup>2</sup>, László Tóthfalusi<sup>3</sup>, Andrea Bartykowszki<sup>1</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>1</sup>, Anett Székely<sup>2</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>4</sup>, György Nagy<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Buda Hospital of the Hospitaller Order of Saint John of God, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacodynamics, Faculty of Pharmacy, Budapest

<sup>4</sup>MTA, Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** rheumatoid arthritis, coronary calcium score, arterial aging, inflammatory activity, smoking-adverse effects

**Background:** Rheumatoid arthritis (RA) patients have a shorter life expectancy than the general population primarily due to cardiovascular comorbidities.

**Objectives:** To characterize arterial aging in RA.

**Patients and Methods:** Coronary calcium score (CCS) were available from 112 RA patients; out of these patients, follow-up CCS were measured for 54 randomly selected individuals. Control CCS were obtained from the MESA database (includes 6,000 < participants); arterial age was calculated from CCS.

**Results:** RA patients were significantly older (10.45±18.45 years,  $p < 0.05$ ) especially in smokers and shorter than 10 years of disease duration ( $p=0.05$ ) had the largest impact.

**Conclusion:** Arterial aging is faster in RA patients than in control subjects, particularly in the first 10 years of the disease. Inflammation, previous cardiovascular events, and smoking are additional contributing factors to the intensified coronary atherosclerosis progression. These data support that optimal control of inflammation is essential to attenuate the cardiovascular risk in RA.

## Akut artériás események kórházi kezelés igénylő igazolt COVID-19 fertőzötték körében. Retrospektív kohorsz vizsgálat 14 hónapos ellátási adatok alapján

Várdi Tímea<sup>1</sup>, Jaczó Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kukucska Dániel Samu<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>1</sup>, Szpaskij Zsuzsanna<sup>1</sup>, Radeleczki Sándor<sup>1</sup>, Szabó Ildikó Éva<sup>1</sup>, Virág Éva<sup>1</sup>, Simonyi Gábor<sup>2</sup>, Kolossváry Endre<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátrix, Izolációs Egység, Budapest

<sup>2</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Belgyógyászati Mátrix, Anyagcsere Központ, Budapest

<sup>3</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Budapest

**Kulcsszavak:** SARS-CoV-2, major artériás esemény, myocardialis infarctus, ischaemiás stroke, perifériás artériás occlusio

**Bevezetés:** A SARS-CoV-2 fertőzés a pulmonalis érintettség kívül számos szervrendszert érinthet. Jelenlegi kutatások szerint a súlyos inflammatorikus válasz és endothel diszfunkció is hozzájárulhat az akut artériás megbetegedések kockázatának növekedéséhez.

Célkitűzésünk volt vizsgálni koronavírus fertőzésben szenvedő betegek körében az akut artériás major cardiovascularis történéseket (myocardialis infarctus, ischaemiás stroke, perifériás artériás occlusio) gyakoriságát, az érintett betegcsoport jellemzőit, valamint klinikai kiemelését.

**Módszer:** A kórházi dokumentáció retrospektív áttekintésével, BNO alapján gyűjtöttünk adatokat a Szent Imre Egyetemi Oktató Kórház 2020.03.15 és 2021.05.15 között, COVID-19-PCR vagy antigén vizsgálatokkal pozitív eredményt adott betegek körében.

**Eredmények:** Megfigyelésünk során 23 nap medián utánkövetést tudtunk megvalósítani. A fenti időszakban összesen 2346 beteget kezeltünk, ebből 1327 (átlag életkor 68 év, férfi 51%, 49 nő%) beteget COVID-19-pozitivitás miatt. A pozitív tesztet megelőző 14 naptól, a kórházi tartózkodás végéig akut artériás esemény összesen 32 esetben (2,4%) alakult ki, myocardialis infarctus 8 (0,6%), akut ischaemias stroke 16 (1,2%), perifériás artériás occlusio 8 (0,6%). Haláleset ebben a csoportban 15 (5%) esetben fordult elő. Az első hullám eset-számával szemben a második és harmadik hullámban megnőtt a gyakorisága az akut artériás eseményeknek. Előadásunkban ezen betegek jellemzőit, klinikai kimenetelét mutatjuk be.

**Következtetés:** A nemzetközi irodalomnak megfelelően a COVID-19-ellátás során több akut artériás esetet látunk, különösen a második és harmadik hullámban. A gyakoriság megítélése nehéz, miután ennek értékelését befolyásolhatja szelekciós hiba, összehasonlítás alapjául szolgáló kontroll csoport hiánya, denovo esemény, illetve ismert megbetegedés progressziójának elkülönítése. A klinikai eseteket áttekintve kérdésként vetődik fel a betegutak tisztázásának igénye a specifikus ellátások késlekedésének elkerülése érdekében.

### Acute arterial events in patients treated in hospital with COVID-19 infection. A retrospective cohort study in a 14 months long period

**Tímea Váradi<sup>1</sup>**, Zsuzsanna Jaczó<sup>1</sup>, Dániel Samu Kukucska<sup>1</sup>, Zoltán Varga<sup>1</sup>, Zsuzsanna Szpaszki<sup>1</sup>, Sándor Radeleczki<sup>1</sup>, Ildikó Éva Szabó<sup>1</sup>, Éva Virág<sup>1</sup>, Gábor Simonyi<sup>2</sup>, Endre Kolossváry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Matrix Institute of Medicine, Isolation Department, Budapest

<sup>2</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Matrix Institute of Medicine, Metabolic Center, Budapest

<sup>3</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Budapest

**Keywords:** COVID-19, major cardiovascular events, ischaemic stroke, myocardial infarct, peripheral arterial occlusion

**Introduction:** SARS-CoV-2 infection may affect more organ systems beyond the lung manifestation. According to the present scientific position the enhanced risk of acute arterial events are related with serious inflammatory response and endothelial dysfunction.

**Aim of the Study:** Detection of the acute cardiovascular events (myocardial infarction, stroke, acute limb ischaemia) in patients with COVID-19 infection and summarizing their clinical characteristics and outcomes.

**Methods:** The research was based on a retrospective data collection, by ICD codes between 15<sup>th</sup> March 2020 to 15<sup>th</sup> May 2021 from the clinical system in St Imre University Teaching Hospital in the study population of COVID-19 patients. In our analysis an effort was made to separate

the three different COVID-19 pandemic waves in time and to establish acute arterial events accordingly.

**Results:** In our department 2342 patient were treated, of which 1327 (age 68, male 51%, female 49%) with certified COVID-19 infection. In the examined period (14 days before positive COVID-19 test to the emission date). Acute arterial cardiovascular event occurred in 32 (2,4%) cases, of which myocardial infarct 8 (0,6%), acute ischaemic stroke 16 (1,2%), peripheral arterial occlusion 8 (0,6%), 15 (5%) patient died. We noticed elevated number of events in the third wave of the pandemic.

**Conclusion:** In harmony with the results of the international literature, on course of COVID-19 care more events were found with acute arterial condition. It was especially seen in the second and the third wave of the pandemic. The interpretation of the events incidences is difficult since it is hampered by selection bias; the lack of a control group and the problem related to a meaningful distinction between denovo events and natural progression of diseases. Analysing the clinical history of these patients important questions may be raised like clarification of patient pathways and the potential lag in service of them.

### Koronária eredési anomáliák prevalenciája és jellegetességei koronária-CT-angiográfia vizsgálaton részt vett betegeknél

**Zsarnóczay Emese<sup>1</sup>**, Simon Judit<sup>1</sup>, Kolossváry Márton<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiiovaszkuláris Képkalkotó Kutatócsoport, Budapest

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

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

### Kulcsszavak: CT-angiográfia, koronária eredési anomáliák

**Bevezetés:** Az anomáliás koszorúéreredés a populáció kevesebb, mint 1%-ában fordul elő. Mivel a koronária anomáliák szívritmuszavart, miokardiális infarktust, vagy akár hirtelen szívhalált is okozhatnak, életveszélyes állapotnak tekinthetjük őket. A modern komputer tomográfias (CT) képkalkotó vizsgálatok lehetővé teszik a koszorúér anomáliák noninvaszív detektálását. A szakirodalmi adatok nem egységesek a koszorúér eredési anomáliák előfordulását illetően.

**Célkitűzés:** Kutatásunk célja a különböző koszorúér eredési anomáliák prevalenciájának meghatározása és a koszorúér CT angiográfia (CTA) szerepének bemutatása az anomáliás koronária erek detektálásában.

**Módszer:** A retrospektív tanulmányunkba 7850 beteget adatát vizsgáltuk, akik 2016 április és 2020 március között CTA vizsgálaton vettek részt a koszorúér-betegség értékelése vagy a pitvarfibrilláció abláció előtti bal pitvari angiográfia elvégzése céljából. Meghatároztuk a különböző koszorúér eredési anomáliák prevalenciáját a vizsgált betegpopulációban.

**Eredmények:** A koszorúér eredési anomáliák prevalenciája 1,9% volt a vizsgált betegpopulációban. A koronária anomáliával rendelkező betegek életkorának átlaga  $57,1 \pm 13,3$ , a nők aránya pedig 42,6% volt. A magasan az aortából eredő jobb koszorúér volt a leggyakoribb anomália típus, amelynek a prevalenciája 0,74% volt. Továbbá 0,59%-ban fordult elő az ellenoldali Valsalva sinusból eredő koszorúér és ez az anomália az esetek 0,32%-ában társult interarteriális lefutással. A betegek 0,03%-ában ábrázolódtott egyetlen koszorúérszájadék, 0,06%-ában pedig a koszorúér a felszálló aorta helyett a pulmonális artériából eredt.

**Következtetések:** Nagy elemszámú betegpopuláción vizsgáltuk a koszorúér CTA jelentőségét a koszorúér eredési anomáliák felismerésében. Eredményeink alátámasztják a koszorúér CTA központi szerepét, mivel a részletes 3D képalkotás lehetővé teszi nemcsak a koszorúéranatómia, hanem a környező struktúrák vizualizálását is.

### Prevalence and characteristics of anomalous coronary artery origin in patients undergoing coronary computed tomography angiography

Emese Zsarnóczy<sup>1</sup>, Judit Simon<sup>1</sup>, Márton Kolossváry<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, 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, Cardiology, Budapest

**Keywords:** CT-angiography, anomalous coronary artery origin

**Background:** Anomalous origin of the coronary arteries (AOCA) occurs in less than 1% of the general population. Modern multidetector computed tomography (CT) scanners allows accurate non-invasive detection of coronary artery anomalies.

**Methods:** Our retrospective study included 7850 patients who were referred for coronary CT angiography either for evaluation of coronary artery disease or for left atrial angiography before catheter ablation procedure of atrial fibrillation between April of 2016 and March of 2020. Coronary CT angiography examinations were performed on a 256-slice scanner with prospective ECG-triggered axial acquisition mode. We determined the prevalence of the various categories of AOCA.

**Results:** Prevalence of AOCA in the study population was 1.9%. Mean age of the AOCA patients were  $57.1 \pm 13.3$  years and 42.6% of the patients were female. High take-off coronary artery was the most common AOCA subtype in our study population with a prevalence of 0.74%. Altogether 0.59% of the patients had coronary artery arising from the improper sinus of Valsalva and in 0.32% of the cases this anomaly was accompanied by interarterial course. 0.03% of the cases were diagnosed with single coronary artery. In 0.06% of the patients the coronary artery originated from the pulmonary artery instead of the ascending aorta.

**Conclusion:** Our results support the special role of coronary CT angiography in the detection of coronary artery anomalies, since detailed three-dimensional imaging allows the precise anatomical evaluation of coronary arteries and surrounding structures.

## Marfan-szindrómás betegen végzett transzkatéteres aortabillentyű-implantáció 6 évvel BioValsalva conduit beültetést követően

Csonka Máté<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>3</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>4</sup>, Molnár Levente<sup>4</sup>, Bartha Elektra<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>2</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** Marfan-szindróma, Bentall, TAVI, aorta disszekció

**Bevezetés:** A Marfan-szindróma egy ritka, autoszómális domináns öröklődést mutató kötőszöveti rendellenesség, melyet a fibrillin-1 gén mutációja okoz. Leggyakoribb életet veszélyeztető szövődménye az aorta disszekció, mely az érszakasz profilaktikus rekonstrukciójával kivédhető. A fiatal, gyermekvállalást tervező nők esetében a választandó aortagyök rekonstrukciós műtéti megoldás a billentyű megtartó műtét, illetve a biológiai billentyűt tartalmazó conduit beültetése. Napjainkban a minimál invazív módszerek kisebb műtéti megterhelés mellett jelentenek megoldást betegek számára.

**Esetismertetés:** 35 éves Marfan-szindrómás nőbetegünkél – sinus Valsalva tágulat (53 mm), valamint aortadisszekcióra nézve pozitív családi anamnézis miatt- 2015-ben végeztünk bioBentall műtétet. 2018-ban várandósságának első trimeszterében jelentős bal kamra funkció csökkenést észleltünk. Konzervatív terápia mellett páciensünk stabilizálódott, a szülést követően bal kamra funkciója rendeződött. A kontrollvizsgálatok alkalmával fokozatosan emelkedő átlaggrádienszt mérünk az aortabillentyűn. A páciens 2020 végén jelentős effort dyspnoet panaszolt. Vizsgálataink a xenograft aortadisszekciót igazoltak. A korábbi bal kamra diszfunkció megismétlődését elkerülendő, endovaszkuláris beavatkozás mellett döntöttünk. A transzfemorális behatolásból elvégzett valve-in-valve TAVI (transzkatéteres aortabillentyű-implantáció) beavatkozás sikeres volt, a beteg azóta is jól van.

**Következtetés:** Marfan-szindrómás pácienseink esetében az átlag populációhoz képest korábban kerül sor szívűtetre, a primer műtét során speciális indikációval beültetett biológiai műbillentyű degenerációja újabb beavatkozást tesz szükségessé. Adott beteg csoport esetében (gyermekvállalás, magas műtéti rizikó) újabb gyökerekonstruktív műtét reális alternatívája lehet a valve-in-valve TAVI beavatkozás, elkerülve a nyitott szívűtét jelentette kifejezett megterhelést.

## Transcatheter aortic valve implantation in a patient with Marfan syndrome 6 years after BioValsalva conduit implantation

Máté Csonka<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>2</sup>, Kálmán Benke<sup>2</sup>, Bence Károly Ágg<sup>3</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>4</sup>, Levente Molnár<sup>4</sup>, Elektra Bartha<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** Marfan syndrome, Bentall, TAVI, aortic dissection

**Introduction:** Marfan syndrome is a rare, autosomal dominant inherited connective tissue disorder caused by a mutation in the *FBN1* gene. Its most common life-threatening complication is aortic dissection, which can be avoided by prophylactic reconstruction of the aorta. For young women planning to have children, the recommended surgical intervention is valve sparing surgery or implantation of a conduit containing a biological valve. Nowadays, minimally invasive techniques provide a solution with less surgical stress for our patients.

**Case report:** In 2015 we performed bioBentall procedure on a 35-year-old female patient with Marfan syndrome due to sinus Valsalva dilatation (53 mm) and positive family history of aortic dissection. In 2018, during the first trimester of her pregnancy, a significant decrease in left ventricular function was observed. With conservative therapy, our patient stabilized, and her left ventricular function recovered after delivery. At follow-up visits, a gradually increasing mean gradient was measured on the aortic valve. The patient complained of worsening effort dyspnea at the end of 2020. Our investigations confirmed degeneration of the xenograft. We decided to perform endovascular intervention to avoid recurrence of the previous left ventricular dysfunction. The valve-in-valve TAVI (transcatheter aortic valve implantation) procedure performed from transfemoral penetration was successful and the patient has been doing well since.

**Conclusion:** In our patients with Marfan syndrome, cardiac surgery is performed earlier than in the general population, and degeneration of a biological valve implanted during primary surgery with a specific indication requires a new intervention. For a given patient group (childbearing, increased surgical risk), a valve-in-valve TAVI procedure may be a realistic alternative to a newer root reconstruction surgery, avoiding the significant stress of open surgery.

## SARS-CoV-2 reinfekció élsportolóknál: esetbemutató

Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Kiss Boldizsár<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, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** COVID-19, reinfekció, élsportoló

**Bevezetés:** A COVID-19 újrafertőződés továbbra is vitás kérdést jelent. Sem a két infekció között eltelt idő, sem a hajmasztó faktorok nem tisztázottak. Esetbemutásunkban 3 rövidpályás gyorskorcsolyázó olimpikon esetét mutatjuk be, akik rövid időn belül fertőződtek meg újra SARS-CoV-2 vírussal.

**Módszerek:** A COVID-19 fertőzést polimeráz-láncreakcióval (PCR) mutattuk ki, míg mind a két fertőzést követően mind a három sportolónál a nemzetközi ajánlásoknak megfelelő vizsgálatokat végeztük el, mielőtt újra sportolni kezdték.

**Eredmények:** Szoros COVID-19 kontaktot követően, három rövidpályás gyorskorcsolyázónál (22, 24 és 29 évesek) diagnosztizáltunk COVID-19 fertőzést SARS-CoV-2 PCR teszttel. Az első COVID-19 infekció kapcsán csak egyikük tapasztalt fáradékonyságot, hőemelkedést valamint a szag és ízérzékelés elvesztését, míg ketten teljesen tünetmentesek voltak. Az eljárásrend szerinti karantén letöltését követően elvégzett vizsgálatok (laborvizsgálat, EKG, Holter-monitorozás, echocardiographia, MR vizsgálat) nem igazoltak káros elváltozást, így a sportolók újra edzeni kezdtek. Átlag 74 nappal az első fertőződést követően, ismételt COVID-19 kontaktot követően mind a három sportoló újra pozitív COVID-19 PCR tesztet produkált. Ezúttal mind a három sportoló tünetes volt, így kissé hosszabb karantén időszakot követően ismételten elvégeztük a fenti vizsgálatokat, melyek ezúttal sem igazoltak káros eltérést. Érdekes, hogy a második infekciót követően is csak kismértékű hőemelkedést mutatott a SARS-CoV-2 ellenes antitest titerük.

**Összefoglalás:** A tapasztalataink alapján felmerül, hogy az élsportolók fokozott rizikónak vannak kitéve COVID-19 reinfekció szempontjából.

## SARS-CoV-2 reinfekcion elite athletes: a case series

Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Vencel Juhász<sup>1</sup>, Gábor Tamás Dér<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Boldizsár Kiss<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, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** COVID-19, reinfekcion, elite athlete

**Objectives:** The topic of COVID-19 reinfekcion in still a matter of debate. Neither the risk factors nor the actual

frequency of reinfekcion is known. Here we report the case-series of three elite athletes, who were reinfekcioned with SARS-CoV-2 within a short time frame.

**Methods:** SARS-CoV-2 infekcion was detected by polymerase chain reaction (PCR) test. Return to play protocol was performed after each infekcion according to international recommendations.

**Results:** Three short track speed skaters (22-, 24-, and 29-year old males) were diagnosed with COVID-19 infekcion by polymerase chain reaction (PCR) test, after being in contact with an infekcioned coach. Only one athlete turned out to be symptomatic, experiencing fatigue, loss of smell and taste and subfebrility, while the other two athletes were asymptomatic. Following the required quarantine period return-to-play (RTP) examination were performed according to international guidelines, including laboratory testing, ECG, 24-hour Holter monitoring, transthoracic echocardiography and cardiac magnetic resonance imaging. Since the RTP examinations showed no abnormality, the athletes restarted training. Later on, typical COVID-19 related symptoms appeared in all the three athletes. After a median of 74 days, SARS-CoV-2 PCR testing showed recurrent COVID-19 positivity in all three of them. After a slightly longer quarantine period RTP examinations were performed, again showing no relevant abnormality. Interestingly SARS-CoV-2 anti-nucleoprotein antibody titers showed only a modest increase following the recurrent infekcion.

**Conclusion:** Here we report a small cluster of olympic level athletes who had SARS-CoV-2 reinfekcion. Although no apparent abnormality was found during return to play examination, athletes may be considered as a high-risk group in terms of recurrent COVID-19.

## Melkasi fájdalom differenciáldiagnózisa – egy ritka coronaria fejlődési rendellenesség esete

Kuthi Luca Katalin<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>3</sup>, Balázs György<sup>2</sup>, Bartha Elektra<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Liptai Margit Csilla<sup>4</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</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, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

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

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

**Kulcsszavak:** ALCAPA, stressz MRI, echocardiographia, coronaria CT

**Bevezetés:** A coronaria anomáliák incidenciája szélesen változik az irodalomban, előfordulásuk 0,3% és 5,6% közt mozog. Mivel rendkívül sokféleképpen jelenhetnek meg, így az általuk okozott tünetek is sokfélék lehetnek. A Bland-White-Garland szindróma (ALCAPA) egy ritka, de súlyos coronaria fejlődési rendellenesség, mely során a

bal coronaria az a. pulmonalisból ered. A tünetek az első hónap után kezdődnek, műtét nélkül a betegek 90%-a nem éli túl az első életévet.

**Eset:** Esetünk egy 34 éves, sportoló hölgyet mutat be, akinél terhelésre jelentkező mellkasi fájdalom miatt coronaria CT-t végeztünk. A CT során CX ALCAPA igazolódott (a CX az artéria pulmonalisból eredt), mely retrógrád vezette a vért a jobb a. pulmonalisba shuntton keresztül a LAD-ból. Echocardiographiás vizsgálat során jó bal kamra funkció ábrázolódott, a myocardiumban több helyen is áramlás volt látható a rövid tengelyű parasternalis metszeteken. A myocardialis érintettség meghatározására stressz MR-t végeztünk, mely során septalis és az anterior falon subendocardialis, inferior localisatióban és inferolateralisan pedig transmuralis jelleggel volt indukálható markáns perfúziós zavar. A betegnek felajánlottuk a rekonstrukciós műtétet, melyet nem fogadott el.

**Következtetés:** Sportolók esetén a terheléssel összefüggő panaszok minden esetben kiemelt jelentőségűek és részletes kivizsgálást igényelnek. A 35 év alatti sportolók esetén a hirtelen szívhalál hátterében álló egyik leggyakoribb ok a coronaria anomália. Az ajánlások szerint műtéti megoldását követően a sportolás engedélyezhető, ha a sportoló panaszmentes és terheléses vizsgálat során arrhythmia és ischaemia nem provokálható.

## Differential diagnosis of angina pectoris – a case of a rare coronary malformation

Luca Katalin Kuthi<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>2</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>3</sup>, György Balázs<sup>2</sup>, Elektra Bartha<sup>1</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, Margit Csilla Liptai<sup>4</sup>, István Ifj. Hartvánszky<sup>5</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 Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** ALCAPA, stress MRI, echocardiography, coronary CT

**Introduction:** Incidence of coronary anomalies varies widely in the literature, it occurs between 0.3% and 5.6%. Because they can appear in so many different ways, the symptoms they cause can also be varied. Bland-White-Garland Syndrome (ALCAPA) is a rare but severe congenital coronary disorder in which the left coronary artery originates from the pulmonary artery. Symptoms begin after the first month, without surgery, 90% of the patients does not survive the first year.

**Case report:** We present a case of a 34 year old female aerobic teacher, who underwent coronary CT due to chest pain on exercise. CT showed CX ALCAPA (CX originated from the pulmonary artery), with a retrograde flow from the LAD via shunt to the pulmonary artery. Echocardiography showed good systolic left ventricle function, but

flow was seen at several sites in the myocardium on parasternal short-axis sections. Stress MRI was performed to determine myocardial involvement, where severe perfusion disorder could be indicated in the septal region, subendocardially in the anterior wall, and transmurally in the inferior and inferolateral region. The patient was offered reconstructive surgery, which she did not accept.

**Conclusion:** In case of athletes, any exercise related complaints are important and must be investigated. Coronary anomaly is among the common causes of sudden cardiac arrest in case of athletes under age 35. Based on the guidelines sports after surgery are permissible, if the athlete is complaint-free and nor arrhythmia, nor ischaemia could be provoked during exercise test.

## Kritikus infrarenalis aorta stenosis percutan intervenciója

Olajos Dorottya Lilla<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** vascularis betegségek, infrarenalis aorta stenosis, PTA, stentgraft

Az 53 éves magas cardiovascularis rizikójú nőbeteg többszörös hasi műtéten esett át (st.p. ABBB, st.p cervix cc). Irradiatio miatt kialakult hasi aorta szűkület és dysbasias panaszok miatt hasi aorta ballonos tágítása történt évekkel ezelőtt. Bal IV-V lábujj gangraena miatt került ismételt látóterünkbe angiológiai kivizsgálást követően. Célzott vascularis UH-on infrarenalis aorta szakaszon szignifikáns, illetve bal AFS-en kritikus stenosis mutatkozott. Először aortographiát és a bal AFS PTA-t (DEB) végeztük el. Vascularis team döntése alapján – tekintettel a korábbi többszörös hasi műtetre a redo műtét igen magas rizikójának minősült – percutan intervenció mellett döntöttünk.

**Metódus:** Hasi CT angiographias vizsgálattal rekonstruáltuk az aorta és a nagy erek lefutását, méreteztük a stentgraftot a szűkületnek megfelelően és megjelöltük a szűrés helyét. Második lépésben PTA-t végeztünk. Előképzést követően bal distalis arteria radialis behatolásból egy Pigtail-t vezetünk az aortába, majd a jobb AFC felől egy vertebralis katéteren keresztül Terumo drót segítségével jutottunk el az aorta szűkületig. Ballonos előtágítás után a reziduális szűkületet az előre megtervezett stentgraft-tal fedtük le, jó angiographias eredményt elérve. A femoralis szűrés 8F-es Angioseal-lel zártuk. A szűrés helyén szívárgó vérzést észleltünk, ezért a bal distalis arteria radialis felől ballonos tágítást végeztünk a femoralis punkción. Angiographiasan további vascularis szövődésményt nem észleltünk. 5 napos hospitalizáció után 6 hónapig tartó DAPT terápiás javaslattal emittáltuk.

**Eredmények:** 6 hónapos kontrollra sebei meggyógyultak, járástávolsága megnőtt (DT: 200 m).

**Következtetés:** Érsebészeti szempontból magas műtéti rizikójának nyilvánított betegekben a hasi aorta szűkü-

letek gondos tervezést követően percutan intervenciók megoldással jól kezelhetők. Így csökkentve a mortalitást, a kórházi kezelés idejét, illetve 6 hónapos utánkövetéssel a betegek életminősége jelentősen javult.

### Percutaneous intervention for critical infrarenal aortic stenosis

Dorottya Lilla Olajos<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** *vascular disease, infrarenal aortic stenosis, PTA, stentgraft*

*The 53-year-old female patient at high cardiovascular risk underwent multiple abdominal surgery (st.p. ABBB, st.p. Cervix cc). Abdominal aortic stenosis due to irradiation and abdominal aortic balloon dilatation occurred years ago due to dysbias complaints. Left IV-V toe was repeatedly brought into our field of vision due to gangraena after angiological examination. On the target vascular ultrasound in the infrarenal aortic region, significant and left ASF showed critical restenosis. First, aortography and left AFS PTA (DEB) were performed. Based on the decision of the vascular team – considering the previous multiple abdominal surgery, redo surgery was considered to be a very high risk – we decided on percutaneous intervention.*

**Method:** *In the second step, PTA was performed. After preparation, a Pigtail was inserted from the left distal radial artery into the aorta and then from the right ACF through a vertebral catheter to the aortic stenosis. After balloon pre-dilatation, residual stenosis was covered with the pre-designed stentgraft, achieving good angiographic results. The femoral puncture was closed with 8F Angio-seal. Leaking bleeding was detected at the puncture site, so balloon dilation was performed on the femoral puncture from the left distal radial artery. No additional vascular complication was observed angiographically. After 5 days of hospitalization, DAPT was administered with a 6-month therapeutic recommendation.*

**Results:** *Wounds healed at 6 months of control, walking distance increased (DT: 200 m).*

**Conclusion:** *In patients declared to be at high surgical risk from vascular surgery, abdominal aortic stenoses can be well treated with percutaneous intervention after careful planning. Thus reducing mortality, hospitalization time, and At 6-month follow-up, patients' quality of life improved significantly.*

### Aortaív rekonstrukció frozen elephant trunk technikával Marfan-szindrómás beteg komplex esetében

Sulea Cristina M.<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Stengl Roland<sup>3</sup>, Ágg Bence Károly<sup>4</sup>, Bartha Elektra<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>5</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>2</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marosvásárhelyi George Emil Palade Orvosi, Gyógyszeré-

szeti, Tudomány- és Technológiai Egyetem, Általános

Orvostudományi Kar, Marosvásárhely

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** *Marfan-szindróma, frozen elephant trunk, aorta disszekció, aorta aneurizma*

**Bevezetés:** A Marfan-szindróma egy kötőszöveteket érintő, genetikai betegség, amely autoszomális domináns öröklésmentet mutat. Legsúlyosabb szövődményei a szívét és az aortát érintik. Marfan-szindrómás betegeken végzett műtéteink célja az akut aortaesemények (disszekció és ruptúra) megelőzése, illetve a billentyűbetegségek kezelése. A jelenlegi irányelvek, a kötőszöveti rendelkezéssel élők esetén, az aortatágulat kezelésére nyitott sebészi megoldást javasolnak, a lehető legtöbb érintett aortaszövet eltávolítását célozva. Bizonyos komplex esetekben, a nyitott műtét még fiatal korban is rendkívül magas műtét kockázatot jelent a betegek számára, mely kockázatot az új endovaszkuláris beavatkozásokkal mérsékelhetők.

**Esetismertetés:** Egy 49 éves férfi esetéről számolunk be, akinek összetett kardiovaszkuláris kórelőzménye Marfan-szindrómához köthető: korábbi akut A-típusú aorta disszekció az aortaívet érintő aneurizmával szövődve, krónikus B-típusú aorta disszekció és Barlow-szindróma. Az évek során végzett műtét beavatkozások sorozatát követően, a folyamatosan progrediáló aortaív aneurizmát frozen elephant trunk technikával sikeresen rekonstruáltuk.

**Következtetés:** A Marfan-szindróma a szív- és érrendszer elváltozásaihoz vezet. A betegek várható élettartama – szoros követés és a fellépő szövődmények időben és szakszerűen történő ellátása mellett – közel azonos a normál populációéval. Egyes esetekben a betegnek az azonban több magas rizikójú operatív beavatkozás szükségessé válhat. A kockázatot csökkenthető az újonnan kifejlesztett, betegre szabott, endovascularis eljárásokkal, azonban ezek alkalmazása kötőszöveti betegségek esetén továbbra is ellentmondásos. Az aortaív frozen elephant trunk szerinti rekonstrukciója egy új, folyamatosan fejlődő módszer, mely a Marfan-szindrómás betegek gondosan válogatott eseteinél az aortaív helyreállításának alternatív módszerévé válhat.

### Aortic arch repair using the frozen elephant trunk technique in a complicated Marfan syndrome patient

Cristina M. Sulea<sup>1</sup>, Kálmán Benke<sup>2</sup>, Roland Stengl<sup>3</sup>, Bence Károly Ágg<sup>4</sup>, Elektra Bartha<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>5</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>2</sup>, Miklós Pólos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>George Emil Palade University of Medicine, Pharmacy, Sciences, and Technology of Targu Mures, Faculty of Medicine, Targu Mures

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Faculty of Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** Marfan syndrome, frozen elephant trunk, aortic dissection, aortic aneurysm

**Introduction:** Marfan syndrome is an autosomal dominant genetic disorder affecting the connective tissue. Its most serious complications involve the heart and the aorta. Surgery for Marfan syndrome is aimed at preventing acute aortic events, such as dissection or rupture, or treating valvular diseases. Guidelines advise open surgery for connective tissue disorder patients with aortic dilatation, aiming to resect as much of the affected tissues as possible. In some complex cases, open surgery equals to an extremely high operative risk even for young patients, which is reduceable with novel endovascular possibilities.

**Case report:** We present the case of a 4-year-old male with a complex cardiovascular medical history linked to Marfan syndrome: type A aortic dissection complicated with aortic arch aneurysm, chronic type B aortic dissection, and Barlow's disease. Following a years-long succession of surgical interventions, the consistently progressing aortic arch aneurysm was managed using the frozen elephant trunk technique, obtaining favorable results.

**Conclusion:** Marfan syndrome leads to many complications of the cardiovascular system. Life expectancy is close to the average population in Marfan patients with close surveillance. This means, in some cases, that patients require more operative treatments associated with high operative risks, which could be reduced with newly developed endovascular patient-tailored procedures. However, the use of endovascular methods in connective tissue disorders is still controversial. Frozen elephant trunk aortic reconstruction is a relatively new method undergoing continuous development and may become an alternative method of aortic arch repair for well-selected cases of Marfan patients.

## Akut szívtünetés fulmináns szívizomgyulladás esetén mechanikus keringéstámogatásban részesülő humán immundeficiencia-vírus pozitív betegnél

Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Szlávik János<sup>2</sup>, Soltész Ádám<sup>3</sup>, Berzsényi Viktor<sup>3</sup>, Csikós Gergely<sup>3</sup>, Varga Tamás<sup>4</sup>, Rácz Kristóf<sup>5</sup>, Sax Balázs<sup>1</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>5</sup>, Fintha Attila<sup>6</sup>, Prohászka Zoltán<sup>7</sup>, Monostory Katalin<sup>8</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>9</sup>

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

<sup>2</sup>Dél-pesti Centrumkórház – Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Budapest

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

<sup>4</sup>SE, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

<sup>5</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest

<sup>6</sup>SE, I.sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet, Budapest

<sup>7</sup>SE, Belyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

<sup>8</sup>MTA TTK Molekuláris Farmakológiai Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** akut szívelégtelenség, akut szívizomgyulladás, szívtranszplantáció, humán immundeficiencia-vírus, mechanikus keringéstámogatás, szekunder trombotikus mikroangiopátia

A nagy hatékonyságú antiretrovirális terápia bevezetésével a humán immundeficiencia-vírus fertőzöttek túlélési rátája javult, ami lehetőséget nyújt ebben a betegcsoportban transzplantáció elvégzésére. A legújabb publikációk adatai alapján a humán immundeficiencia-vírus pozitív szívtranszplantált betegek túlélése hasonló a vírussal nem fertőzött betegekéhez. Egy 40 éves, humán immundeficiencia-vírus fertőzött beteg esetét ismertetjük, aki súlyosan csökkent balkamra-funkció miatt került kórházba akut szívizomgyulladás gyanújával, amit a később elvégzett szívizom-biopszia is megerősített. Rapidan progresszióval kardiogén sokk miatt extrakorporális membrán oxigenátor, majd biventrikuláris keringéstámogató eszköz beültetést végeztünk. 35 nappal később a betegnél eseménytelen szívtranszplantáció történt. Klinikai tapasztalatunk alapján az átmeneti mechanikus keringéstámogatás és az azt követően végzett szívtranszplantáció sikeres lehet irreverzibilis akut szívelégtelenségben humán immundeficiencia-vírus pozitív betegeknél.

## Heart transplantation after mechanical circulatory support due to fulminant myocarditis in a human immunodeficiency virus-positive patient

Zsófia Szakál-Tóth<sup>1</sup>, Ákos Király<sup>1</sup>, János Szlávik<sup>2</sup>, Ádám Soltész<sup>3</sup>, Viktor Berzsényi<sup>3</sup>, Gergely Csikós<sup>3</sup>, Tamás Varga<sup>4</sup>, Kristóf Rácz<sup>5</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>, István Jr. Hartyánszky<sup>5</sup>, Attila Fintha<sup>6</sup>, Zoltán Prohászka<sup>7</sup>, Katalin Monostory<sup>8</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Endre Németh<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>South Pest Central Hospital – National Institute for Hematology and Infectious Diseases, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Budapest, Department of Medicine and Hematology, Budapest

<sup>8</sup>Institute of Molecular Pharmacology, Research Centre for Natural Sciences, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

**Keywords:** acute heart failure, acute myocarditis, heart transplantation, human immunodeficiency virus, mechanical circulatory support, secondary thrombotic microangiopathy



*Survival rates have improved among patients with human immunodeficiency virus infection in the era of modern antiretroviral therapy giving them a chance to become transplant candidates. Recent publications revealed that human immunodeficiency virus-positive heart transplant recipients' have a similar survival to non-infected patients. We present the case of a 40-year-old human immunodeficiency virus infected patient, who was hospitalized due to severely decreased left ventricular function with a possible aetiology of acute myocarditis, that has later been confirmed by myocardial biopsy. Due to rapid progression to refractory cardiogenic shock, extracorporeal membrane oxygenation implantation had been initiated, which was upgraded to biventricular assist device later. On the 35<sup>th</sup> day of upgraded support, the patient underwent heart transplantation uneventfully. Our clinical experience confirms that the implementation of temporary mechanical circulatory support and following cardiac transplantation might be a promising strategy in human immunodeficiency virus-positive patients even in the case of irreversible acute heart failure.*

### Orthostaticus hypotensio – a jéghegy csúcsa

Szántó Márk<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>2</sup>, Goják Ilona<sup>2</sup>, Tóth Levente<sup>3</sup>, Hussain Alizadeh<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

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

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

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

**Kulcsszavak:** orthostaticus hypotensio, syncope, amyloidosis

**Bevezetés:** Az orthostaticus hypotensio kialakulását a neurogén tényezők mellett általában hypovolaemia vagy túlzott vasodilatatio magyarázza. Am a perifériás autonóm neuropathia hátterében a szokványos okok mellett olyan ritások is állhatnak, mint a systemas, AL típusú amyloidosis.

**Esetismertetés:** A 74 éves, ismert hypertoniás, diabeteses, lumbalis intervertebralis discus protrusio, canalis spinalis stenosis, neuropathiásnak tartott alsó végtagi fájdalomak miatt gondozott beteget az utóbbi fél évben észlelt jelentős fogyás, proteinuria, perzisztens hasmenés, orthostaticus collapsusok kivizsgálása céljából vetük fel klinikánkra. Az EKG-n low voltage volt észlelhető. Nefrotikus mértékű kontraszturiát találtunk. Serum fehérje elektroforézissel monoklonális lambda könnyűlánc szaporulat igazolódott. Ez alapján amyloidosis lehetősége merült fel, ezért szív MR vizsgálata történt. A jellegzetes késői típusú kontraszt mintázat alapján a cardialis amyloidosis diagnózisa valószínűsíthető volt. Csontvelő biopszia történt. Bár a vizsgált mintában a monoklonális plazmasejtes szaporulat nem érte el a myeloma multiplex diagnosztikus kritériumát, a plazmasejtes betegség egyértelműen kijelenthető volt. Tumorkutatás céljából végzett PET CT vizsgálata definitív térfoglalást nem mu-

tatt. Vesebiopszia történt, mely lambda-könnyűlánc amyloidosis egyértelmű jelenlétét igazolta. Mindezek alapján cardialis, nephrogen, gastrointestinalis és perifériális idegrendszeri érintettséggel járó szisztémás AL-amyloidosis diagnosztizáltunk a betegnél a felvételi indikációt jelentő orthostaticus collapsus hátterében.

**Összefoglalás:** Az AL-amyloidosis gyorsan progrediáló, több szervrendszert érintő, komplex tünetekkel járó súlyos betegség, melynek vezető tünete – ahogy a bemutatott esetben is – orthostaticus collapsus is lehet. Sajnos a „szép” diagnózist követően a terápiás lehetőségek nagyon szerények és a prognózis a betegség ezen stádiumában kifejezetten rossz.

### Orthostatic hypotension – the tip of the iceberg

Márk Szántó<sup>1</sup>, Attila Cziráki<sup>2</sup>, Ilona Goják<sup>2</sup>, Levente Tóth<sup>3</sup>, Alizadeh Hussain<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Department of Radiology, Pécs

<sup>4</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Hematology, Pécs

**Keywords:** orthostatic hypotension, syncope, amyloidosis

**Introduction:** In addition to the neurogenic factors, orthostatic hypotension is usually explained by hypovolaemia or excessive vasodilatation. However, in addition to the typical aetiologies, peripheral autonomic neuropathy may be also associated with rare diseases, such as systemic AL-type amyloidosis.

**Case report:** The 74-year-old patient with a past medical history of hypertension, diabetes, lumbar intervertebral disc protrusion, spinal canal stenosis and neuropathic-like lower extremity pain was hospitalized in our institute due to significant weight loss, proteinuria, persistent diarrhoea and frequent episodes of orthostatic collapse. Low voltage QRS on ECG and nephrotic-range proteinuria were found. Serum protein electrophoresis revealed elevated monoclonal lambda free light chains, suggesting AL amyloidosis, therefore cardiac MR was performed. Based on the typical delayed enhancement pattern, the diagnosis of cardiac amyloidosis was very likely. Bone marrow biopsy was performed. Although the percentage of monoclonal plasma cells did not reach the diagnostic criteria for multiple myeloma, plasma cell disease was clearly identifiable. PET-CT did not show any malignancy. Histological evidences of lambda light chain amyloidosis were found with renal biopsy. Based on these findings, systemic AL amyloidosis was diagnosed with cardiac, nephrogenic, gastrointestinal and peripheral nervous system involvement. The latter might have been responsible for the episodes of orthostatic collapse, which was the main indication for hospitalisation in this case.

**Summary:** AL amyloidosis is a severe, rapidly progressive disease involving several organs. It may be associated with various symptoms, including orthostatic collapse,

which was the main complaint of our patient presented in this case. Unfortunately, after the confirmation of the “nice” diagnosis, our therapeutic options are scarce and the prognosis at this stage of the disease is definitely poor.

### Derékfájástól a szívműtőig

Szebényi Dóra<sup>1</sup>, Goják Ilona<sup>1</sup>, Cziráki Attila<sup>1</sup>, Pintér Örs<sup>2</sup>, Faludi Réka<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

#### **Kulcsszavak:** infektív endokarditis, IE

**Bevezetés:** Az infektív endokarditis (IE) differenciáldiagnosztikája kihívást jelent a napi gyakorlatban. Ennek nehézségeit ismertetjük egy ritka, muszkuloszkeletális rendszert érintő szövődmény bemutatásán keresztül.

**Esetismertetés:** A 72 éves, hypertóniás, iszkémiás szívbeteg, 1998 óta mechanikus mitrális műbillentyű és VVI pacemaker hordozó férfibetegnél 2018-ban L4 gyöki kompresszió miatt történt idegsebészeti műtét. 2020-ban intermittálóan fellépő láz miatt vettük fel Intézetünkbe. Hónapok óta fennálló, szinte mozgásképtelenséget okozó derékfájdalom volt a vezető panasza. TEE vizsgálattal a mitrális műbillentyűn és a pacemaker elektródán is vegetáció volt észlelhető. Hemokultúrából *Enterococcus faecalis* tenyésztett ki. Progrediáló derékfájdalma miatt végzett gerinc CT-n L4 spondylodiscitis és bal oldali paravertebrális tályog igazolódott, így a szívműtétet halasztani kényszerültünk. Célzott antibiotikus terápia (rifampicin, vancomycin, gentamycin) mellett gyulladásmérő paramétereink nem regredáltak érdemben. Haemodinamikai instabilitás miatt megismételt TEE vizsgálat során novumként a mitrális mechanikus műbillentyű mellett jelentős paravulváris leak-et azonosítottunk.

Kontroll CT vizsgálaton a spondylodiscitis és psoas tályog teljes regressója volt igazolható. Ekkor sürgető reoperáció történt, mely során mitrális biológiai műbillentyű beültetés mellett CABGx2 műtét és a PM elektróda extrakciója is megtörtént. További 6 hetes antibiotikus kezelést követően gyulladásmérő paramétereink normalizálódtak, állapota stabilizálódott.

**Összefoglalás:** Az IE muszkuloszkeletális komplikációi ritkán előforduló entitások. A tünetek maszkoltak, mozgásszervi eredetet valószínűsítenek, így a korrekt diagnózis és kezelési terv felállításáig eltelt idő megnövekedhet. A tünetorientált fizikális és képalkotó vizsgálatok segíthetnek a helyes diagnózis felállításában.

### From lower back pain to heart surgery

Dóra Szebényi<sup>1</sup>, Ilona Goják<sup>1</sup>, Attila Cziráki<sup>1</sup>, Örs Pintér<sup>2</sup>, Réka Faludi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Cardiac Surgery, Pécs

#### **Keywords:** infective endocarditis, IE

**Introduction:** Differential diagnosis of the infective endocarditis (IE) represents a challenge of the daily practice. These difficulties are demonstrated by reporting a rare complication of IE involving the musculoskeletal system.

**Case report:** The 72-year-old male patient suffering from hypertension and coronary artery disease underwent mechanical prosthetic mitral valve and VVI pacemaker implantation in 1998. In 2018 he had neurosurgery due to L4 root compression. In 2020, he was admitted to our institute due to intermittent fever. For months he had been complaining severe lower back pain causing near total disability. TOE revealed vegetation on both the prosthetic mitral valve and the pacemaker electrode. Blood culture was positive for *Enterococcus faecalis*. By reason of his progressive lower back pain vertebral CT scan was performed revealing L4 spondylodiscitis and left sided paravertebral abscess. Thus, we were forced to postpone the heart surgery. Targeted antibiotic therapy (rifampicin, vancomycin, gentamycin) did not result in regression of the inflammatory markers. TOE was repeated due to hemodynamic instability. As novel finding, significant paravulvar leak was identified around the prosthetic mitral valve.

Control CT scan demonstrated the complete regression of spondylodiscitis and paravertebral abscess. Following this, urgent reoperation was performed, including implantation of a bioprosthetic mitral valve, CABGx2 and extraction of the PM electrode. After 6 weeks of further antibiotic treatment, his inflammatory markers become normal, and his status showed stabilization.

**Summary:** Musculoskeletal complications of IE are rare entities. Symptoms are masked, suggesting rheumatic origin, thus the time until the correct diagnosis and finished treatment plan may increase. Symptom-oriented physical examinations and imaging may help to establish the correct diagnosis.

## Kannabinoidok kardiometabolikus hatásai

Börzsei Denise<sup>1</sup>, Szabó Renáta<sup>2</sup>, Nagyné Hoffmann Alexandra<sup>1</sup>, Lesi Zelma Nadin<sup>1</sup>, Li Anna<sup>1</sup>, Pálszabó Andrea<sup>1</sup>, Pósa Niko<sup>2</sup>, Varga Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezetani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Interdiszciplináris Kiválósági Központ, Élettani, Szervezetani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

### **Kulcsszavak:** endokannabinoidok, kardiovaszkuláris

Epidemiológiai vizsgálatok igazolják, hogy a szexuálhormon szint csökkenése szoros összefüggésbe hozható a kardiovaszkuláris megbetegedések kialakulásával, amelyek napjaink vezető halál okaiként tényezői mindkét nem esetében. Bizonyított, hogy az endokannabinoid rendszer ligandjai és receptorai fontos szerepet játszanak az energia-egyensúly fenntartásában, továbbá meghatározóak lehetnek a szív-és érrendszert érintő funkcióbeli változásokban és gyulladásos folyamatokban.

Munkánk során áloperált (SO) és ovariektomizált (OVX) nőstény Wistar patkányokat használtunk. A műtéteket követően, 4 hetes pihenő időszak után, az állatokat az alkalmazott kezeléseken alapján (OVX+ ösztrogén (E2), OVX + anandamid (AEA), OVX + E2 + AEA, SO + AEA) csoportosítottuk. A 2 hét után meghatároztuk a szív hem oxigén-áz (HO) és nitrogén monoxid szintézis (NOS) aktivitását és expresszióját, a kannabinoid receptor 1 szintjét, valamint a TRPV1 és CGRP koncentrációját.

Eredményeink alapján elmondható, hogy az ösztrogénhiány szignifikáns csökkenést eredményezett mind a NOS mind a HO rendszerben, és hasonló változás volt megfigyelhető a TRPV1/CGRP útvonalak esetében is. Ezzel szemben, a 2 hetes AEA vagy E2 kezelés sikeresen normalizálta az általunk vizsgált paramétereket, azonban a két kezelés együttesen nem okozott további javulást.

Kutatásunkkal rávilágítottunk az AEA és HO/NOS rendszerek lehetséges kapcsolatára. Eredményeink segíthetnek megérteni az endokannabinoid rendszer komplexitását a kardiovaszkuláris szabályozásban ösztrogénhiányos állapotok kapcsán, így az AEA-indukált HO/NOS enzimek terápiás célpontként szolgálhatnak ösztrogénhiányos patológiás állapotokban.

Munkánk az *Emberi Erőforrások Minisztériuma 20391-3/2018/FEKUSTRAT, továbbá az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-3 -SZTE510 (Börzsei Denise) és ÚNKP-20-3-SZTE624 (Szabó Renáta) kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.*

## Cardiometabolic effects of cannabinoids

Denise Börzsei<sup>1</sup>, Renáta Szabó<sup>2</sup>, Alexandra Nagyné Hoffmann<sup>1</sup>, Zelma Nadin Lesi<sup>1</sup>, Anna Li<sup>1</sup>, Andrea Pálszabó<sup>1</sup>, Niko Pósa<sup>2</sup>, Csaba Varga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Department of Physiology, Anatomy and Neuroscience, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Interdisciplinary Centre of Excellence, Department of Physiology, Anatomy and Neuroscience

## **Keywords:** endocannabinoid, cardiovascular

*Epidemiological studies confirm that a decrease in sex hormone levels may be closely associated with the development of cardiovascular diseases, which are the leading causes of death for both men and women nowadays. Recent results demonstrate that ligands and receptors of the endocannabinoid system are involved in maintaining energy balance and may play a key role in cardiovascular functional changes and inflammatory processes.*

*Sham-operated (SO) and surgically induced estrogen-deficient (OVX) female Wistar rats were used. During a two-week period, a group of OVX rats received 0.1 mg/kg estrogen (E2) per os, while AEA-induced alterations were analyzed after two weeks of AEA treatment at the dose of 1.0 mg/kg. At the end of the experiment, cardiac activity and expression of HO and NOS enzymes, content of cannabinoid 1 receptor, as well as concentrations of transient potential vanilloid 1 (TRPV1) and calcitonin gene-related peptide (CGRP) were measured.*

*Our results show that estrogen withdrawal caused a significant decrease in both NOS and HO systems, and a similar tendency was observed regarding the TRPV1/CGRP pathway. Two weeks of either AEA or E2 treatment restored the adverse changes; however, the combined administration of these two molecules did not result in a further improvement.*

*In light of the potential relationship between AEA and HO/NOS systems, AEA-induced upregulation of HO/NOS enzymes may be a therapeutic strategy in estrogen-deficient conditions.*

*This work was supported by the Ministry of Human Capacities, Hungary, grant 20391-3/2018/FEKUSTRAT. Furthermore, this study was supported by the ÚNKP-20-3 -SZTE510 (Denise Börzsei) and ÚNKP-20-3-SZTE624 (Renáta Szabó) New National Excellence Program of the Ministry for Innovation and Technology from the source of the National Research, Development and Innovation Fund.*

## **PARP gátlás hatása oxidatív stresszben a mitokondriális biogenezisre in vitro szívműködési modellben**

Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Habon Tamás<sup>2</sup>, Kálai Tamás<sup>3</sup>, Deres László<sup>1</sup>, Tóth Kálmán<sup>2</sup>, Halmosi Róbert<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szerves és Gyógyszerkémiai Intézet, Pécs

### **Kulcsszavak:** PARP-gátlás, oxidatív stressz, mitokondriális minőség kontroll

**Bevezetés:** A sejtekben oxidatív stressz esetén a mitokondriális DNS sérül, amely jelentős hatással van a sejttúlélésre. Ezért a mitokondriális DNS, az elektron transzport lánc és ezáltal az energiatermelő folyamatok védelme terápiás jelentőségű lehet. Kísérleteinket L-2286 kinazolin származékkal végeztük, mely markáns PARP-gátló hatással rendelkezik.

**Módszerek:** Neonatal patkány kardiomiocita sejteket 150  $\mu\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ -dal kezeltünk fél órán keresztül, az L-2286 kezelőanyagot 10  $\mu\text{M}$  koncentrációban alkalmaztuk. Sejtes lízátumokban Western blotlalt vizsgáltuk a PGC1 $\alpha$ , CREB, pCREB, VDAC, NDUFS1, UQCRC1 fehérjék kifejeződését és az autophagocitózist. Meghatároztuk a citrát szintézis enzim aktivitását és a glutathion (GSH) szintet. Emellett PCR technika segítségével mértük a mitokondriális DNS fragmentációját, és a COX1 és COX3 gének relatív expressziós szintjét.

**Eredmények:** A stresszelt csoportban a GSH szint jelentősen csökkent, emellett az autophagocitózist ebben a csoportban volt a legkifejezettebb ( $p < 0,01$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ +L-2286). Ezen változásokat az L-2286 kezelés szignifikánsan javította. A CREB aktivitása az L-2286-tal kezelt csoportban növekedett, ami PGC1 $\alpha$  aktivációt eredményezett. A mitokondriális tömeg a kezelt csoportban növekedett, mivel a VDAC, az NDUFS1 és UQCRC1 fehérjék kifejeződése nőtt ( $p < 0,01$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). A PCR vizsgálatokkal bizonyítottuk, hogy az ETC IV-es komplex alegységeinek (COX1 és COX3) relatív expressziós szintje szignifikánsan nő az L-2286-tal kezelt csoportban stressz esetén ( $p < 0,05$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). A kezelt csoportban a mtDNS kevésbé fragmentálódott, a relatív expressziós szint 4-szeres növekedést mutatott a stresszelt csoporthoz képest ( $p < 0,01$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), így a mitokondriális genom integritása megőrzött maradt.

**Megbeszélés:** Oxidatív stressz esetén az L-2286 kezelés fokozza a mitokondriális biogenezist és fenntartja a mitokondriális genom integritását, ezáltal a sejtek energiatermelő képessége is megőrzött maradt.

**Támogatás:** GINOP-2.3.2-15-2016-00048; 2020-4.1.1-TKP2020

## The effect of PARP inhibition on mitochondrial biogenesis in in vitro cardiomyocytes model

Katalin Ördög<sup>1</sup>, Orsolya Horváth<sup>1</sup>, Kitti Bruszt<sup>1</sup>, Tamás Habon<sup>2</sup>, Tamás Kálai<sup>1</sup>, László Deres<sup>1</sup>, Kálmán Tóth<sup>2</sup>, Róbert Halmosi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology and Angiology, Pécs

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>University of Pécs, Department of Organic and Pharmacological Chemistry, Pécs

**Keywords:** PARP-inhibition, oxidative stress, mitochondrial quality control

**Introduction:** Oxidative stress causes mitochondrial DNA damage, which has a significant negative effect on cell survival. Therefore, the protection of mitochondrial DNA, the electron transport chain, and thus energy-producing processes, may be of therapeutic importance. Our experiments were performed with the quinazoline derivative L-2286, which has a potent PARP inhibitory effect.

**Methods:** Neonatal rat cardiomyocyte cells were treated with 150  $\mu\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$  for half an hour, and L-2286 was used at a concentration of 10  $\mu\text{M}$ . In cell lysates, the expression of PGC1 $\alpha$ , CREB, pCREB, VDAC, NDUFS1, UQCRC1 proteins and autophagocitosis were examined by Western blot.

*Citrate synthase enzyme activity and glutathione (GSH) levels were determined. In addition, the fragmentation of mitochondrial DNA and the relative expression levels of the COX1 and COX3 genes were monitored by PCR.*

**Results:** GSH levels were significantly decreased in the stressed group and autophagocitosis was most pronounced in this group ( $p < 0.01$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$  + L-2286). These changes were significantly ameliorated by L-2286 treatment. CREB activity was increased in the L-2286-treated group, resulting in PGC1 $\alpha$  activation. Mitochondrial mass increased in the treated group due to increased expression of VDAC, NDUFS1, and UQCRC1 proteins ( $p < 0.01$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). We demonstrated that the relative expression levels of the subunits of the ETC IV complex (COX1 and COX3) increased significantly in the L-2286-treated group under stress ( $p < 0.05$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). In the treated group, mtDNA was less fragmented, the relative expression level showed a 4-fold increase compared to the stressed group ( $p < 0.01$  vs.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), so the integrity of the mitochondrial genome was preserved.

**Discussion:** In oxidative stress scenarios, L-2286 treatment enhances mitochondrial biogenesis and maintains the integrity of the mitochondrial genome, thereby preserving the energy-producing ability of the cells.

**Funding:** GINOP-2.3.2-15-2016-00048; 2020-4.1.1-TKP2020

## Az iszkémiás hélium kondicionálás fokozza a kardiális fibroblaszt migrációt, amely nem továbbítható szolubilis faktorokkal vagy extracelluláris vezikulákkal

Sayour Viktor Nabil<sup>1</sup>, Kovácsné Csenger<sup>1</sup>, Jelemensky Marek<sup>2</sup>, Ferenczyová Kristína<sup>2</sup>, Hofbauerová Monika<sup>3</sup>, Kiss Bernadett<sup>4</sup>, Pállinger Éva<sup>5</sup>, Buzás Edit<sup>6</sup>, Kittel Ágnes<sup>6</sup>, Görbe Anikó<sup>4</sup>, Pelyhe Csilla<sup>1</sup>, Hambalkó Szabolcs<sup>7</sup>, Miroslav Barančík<sup>2</sup>, Ferdinandy Péter<sup>1</sup>, Barteková Monika<sup>2</sup>, Giricz Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Szlovák Tudományos Akadémia, Szlovákia, Kardiiovaszkuláris Kutatóintézet, Kísérletes Orvostudományi Centrum, Pozsony

<sup>3</sup>Szlovák Tudományos Akadémia, Szlovákia, Fizika Intézet, Pozsony

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, Genetika, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest

<sup>6</sup>Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Kísérletes Orvostudományi Intézet, Budapest

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

**Kulcsszavak:** In vitro, sejt-kultúra, extracelluláris vezikula, iszkémiás kondicionálás

**Háttér:** A hélium inhaláció és az iszkémiás kondicionálás védő hatású a szív iszkémia/reperfúziós károsodásával szemben, azonban ennek sejtes jelátvitelére nem teljesen ismert. Az extracelluláris vezikulák (EVK) sejtekből származó, membránnal határolt nano-partikulumok, melyek

részvesznek a kardioprotekcióban, azonban szerepüket a hélium-kondicionálásban (HeC) eddig nem vizsgálták.

**Cél:** HeC hatásának vizsgálata kardiális fibroblasztokon, valamint a HeC hatására felszabaduló fibroblaszt-EV-k és egyéb szekretált faktorok kardioprotektív hatásának vizsgálata nem kondicionált kardiális sejteken.

**Módszerek:** Neonatális patkány kardiális fibroblasztokon (NRCF) glukóz-megvonás mellett végeztünk HeC-t: a sejteket 95% hélium + 5% CO<sub>2</sub> gázelegyenben, majd normoxiás gázelegyenben tartottuk egy-egy órán keresztül, négy cikluson át. 40 órával később az NRCF aktivációt western blot (WB) és migráció analízissel mértük. A sejt-felülűszókból nagy EV-eket (IEV-eket) izoláltunk differenciális centrifugálással, melyeket WB- és nanorészecske-követési elemzés (nanoparticle tracking analysis) vizsgálatnak vetettünk alá. A HeC-kezelt NRCF-ek felülűszóit kezeletlen NRCF, valamint immortalizált humán köldökzsínór véna eredetű endothel (HUVEC/TERT2) sejtekre helyeztük, melyeken migráció analízist és angiogenezis-vizsgálatot végeztünk.

**Eredmények:** A HeC gyorsította az NRCF migrációját, azonban nem befolyásolta a fibroblaszt aktivációra jellemző fehérjék szintjét, illetve a IEV szekréciót. A HeC-kezelt NRCF felülűszó nem növelte a kezeletlen NRCF migrációját, valamint nem indukált angiogenezist HUVEC/TERT2 sejteken.

**Következtetések:** A HeC növelte az NRCF migrációt, azonban nem vezetett miofibroblaszt-transzformációhoz, továbbá ez a hatás nem volt átvihető sem IEV, sem egyéb szolubilis faktorokkal. Eredményeink arra utalnak, hogy a HeC csökkentheti az akut miokardiális károsodást, mindemellett feltehetően nincs hosszú távú hatása a fibrózisra és az angiogenezisre.

### Ischemic helium conditioning increases cardiac fibroblast migration which is not propagated via soluble factors or extracellular vesicles

Viktor Nabil Sayour<sup>1</sup>, Csenger Kovácsné<sup>1</sup>, Marek Jelemenský<sup>2</sup>, Kristína Ferenczyová<sup>2</sup>, Monika Hofbauerová<sup>3</sup>, Bernadett Kiss<sup>4</sup>, Éva Pállinger<sup>5</sup>, Edit Buzás<sup>6</sup>, Ágnes Kittel<sup>6</sup>, Anikó Görbe<sup>4</sup>, Csilla Pelyhe<sup>4</sup>, Szabolcs Hambalkó<sup>7</sup>, Barančík Miroslav<sup>2</sup>, Péter Ferdinandy<sup>1</sup>, Monika Barteková<sup>2</sup>, Zoltán Giricz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>2</sup>Slovak Academy of Sciences, Slovakia, Institute for Heart Research, Centre of Experimental Medicine, Bratislava

<sup>3</sup>Slovak Academy of Sciences, Slovakia, Institute of Physics, Bratislava

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE System Pharmacology Research Group, Budapest

<sup>5</sup>Department of Genetics, Cell and Immunobiology, Semmelweis University, Budapest

<sup>6</sup>Eötvös Loránd Research Network, Institute of Experimental Medicine, Budapest

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

**Keywords:** *in vitro*, cell culture, extracellular vesicles, ischemic conditioning

**Background:** Helium inhalation and ischemic condition-

ing induce cardioprotection against ischemia/reperfusion injury, cellular mechanism of which is not fully elucidated. Extracellular vesicles (EVs) are cell-derived, nano-sized membrane vesicles which play role in cardioprotective mechanisms, but their function in helium-conditioning (HeC) has not been studied.

**Aim:** We investigate how HeC affects cardiac fibroblasts, and if their HeC-induced EVs, or other secreted factors propagate cardioprotection between cardiac cells.

**Methods:** Neonatal rat cardiac fibroblasts (NRCF) were exposed to glucose deprivation and HeC rendered by four cycles of 95% helium + 5% CO<sub>2</sub> for one hour, followed by one hour normoxic condition. 40 hours after HeC NRCF activation was analyzed with Western blot (WB) and migration assays. From cell supernatant, large extracellular vesicles (IEVs) were isolated with differential centrifugation and analyzed with WB and nanoparticle tracking analysis. Supernatant from HeC-treated NRCF was transferred to naive NRCF and immortalized human umbilical vein endothelia cells (HUVEC/TERT2) and migration and angiogenesis assay was performed.

**Results:** HeC accelerated the migration of NRCFs. Meanwhile, HeC did not increase the expression of markers of fibroblast activation, or secretion of IEVs, from NRCF. Supernatant of HeC NRCF did not accelerate the migration of naive NRCF or affect angiogenic potential of HUVEC/TERT2.

**Conclusion:** Since HeC increased the migration of NRCF but did not induce myofibroblast transformation and since this effect was not transferable by EVs, or soluble factors, these results suggest that HeC may alleviate acute myocardial damage, but may not have prolonged effect on long-term fibrosis or on post-ischemic revascularization.

### Az életmód hatásának biokémiai vizsgálata stroke hajlamú spontán hipertóniás patkányokban: A gyulladás és az oxidatív stressz hatása a RAAS útvonalra

Szabó Renáta<sup>1</sup>, Börzsei Denise<sup>2</sup>, Nagyné Hoffmann Alexandra<sup>2</sup>, Magyariné Berkó Anikó<sup>2</sup>, Lesi Zelma Nadin<sup>2</sup>, Li Anna<sup>2</sup>, Pálszabó Patrícia<sup>2</sup>, Varga Csaba<sup>2</sup>, Pósa Anikó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Interdiszciplinális Kiválóssági Központ, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

### Kulcsszavak: hipertónia, életmód, gyulladás, oxidatív stressz

A hipertónia napjaink civilizációs betegsége, hiszen kialakulása és progressziója szoros összefüggést mutat az egészségtelen életmóddal. Munkánk célja a testmozgás hatásainak vizsgálata a hipertónia hátterében meghúzódó komplex biokémiai mechanizmusokban.

Kísérleteinkhez hím Wistar és stroke hajlamú spontán hipertóniás (SHRSP) patkányokat használtunk, amelyeket az étrend jellege alapján (normál táp: CTRL, 40%-os zsírtartalmú táp: HT vagy 10%-os fruktóztartalmú táp: HF), valamint a testmozgás jellege alapján (futókerekes, sza-

badidős testmozgás vagy nincs testmozgás) csoportosítottunk. 12 hetes periódust követően Wistar és SHRSP patkányok szívében vizsgáltuk a mieloperoxidáz (MPO) enzim aktivitását és a tumor nekrosis faktor alfa (TNF- $\alpha$ ) koncentrációját; a glutation (GSH) és szuperoxid-diszmutáz (SOD) szintjét, a renin-angiotenzin-aldoszteron-rendszer (RAAS) változását és az endothelialis nitrogén-monoxid-szintáz (eNOS) expresszióját.

Az SHRSP állatok esetében már a CTRL csoport gyulladásos paramétereiben is szignifikáns növekedést tapasztaltunk a Wistar állatokéhoz képest, amelyet a HT és a HF étrend tovább fokozott. Hasonló trendet igazoltunk a RAAS/angiotenzin II változásában is, amelyet alacsonyabb GSH és SOD szint, valamint eNOS expresszió kísér. A 12 hetes testmozgás azonban hatékonyan ellensúlyozta a HT és HF étrend kedvezőtlen hatásait.

Eredményeink igazolják, hogy a HT és HF étrend a gyulladásos folyamatok és az oxidatív stressz fokozásával modulálja a RAAS-t. A 12 hetes szabaddidős testmozgás az oxidáns/antioxidáns egyensúly javításával hatékonyan csökkenti az angiotenzin II közvetítette endothelialis károsodás mértékét.

*Munkánk az Emberi Erőforrások Minisztériuma 20391-3/2018/FEKUSTRAT, továbbá az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-4 -SZTE-624 (Szabó Renáta) és az ÚNKP-20-3 -SZTE-510 (Börzsei Denise) kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.*

### Biochemical examination of the effects of lifestyle in spontaneously hypertensive stroke prone rats: The impact of inflammation and oxidative stress on the RAAS

Renáta Szabó<sup>1</sup>, Denise Börzsei<sup>2</sup>, Alexandra Nagyné Hoffmann<sup>2</sup>, Anikó Magyariné Berkó<sup>2</sup>, Zelma Nadin Lesi<sup>2</sup>, Anna Li<sup>2</sup>, Patrícia Pálszabó<sup>2</sup>, Csaba Varga<sup>2</sup>, Anikó Pósa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Interdisciplinary Centre of Excellence, Department of Physiology, Anatomy and Neuroscience, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Department of Physiology, Anatomy and Neuroscience, Szeged

**Keywords:** hypertension, lifestyle, inflammation, oxidative stress

*Hypertension is considered as a disease of civilization, because its development and progression are closely linked to unhealthy lifestyle. The aim was to assess the effect of physical exercise in the complex biochemical underlying mechanisms of hypertension. Male Wistar and spontaneously hypertensive stroke prone (SHRSP) rats were used and randomized into groups based on the diet (standard chow: CTRL, high-triglyceride diet with 40% lard, fructose-rich diet with 10% fructose) and exercise (voluntary wheel-running exercise or lack of exercise). After a 12-week-period, myeloperoxidase (MPO) enzyme activity, tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) concentration; levels of superoxide-dismutase (SOD) and glutathione (GSH); changes in the renin-angio-*

*tensin-aldosterone-system (RAAS); and the expression of endothelial nitric oxide synthase (eNOS) were measured in the cardiac tissue of Wistar and SHRSP rats. Compared to the values of the Wistar animals, a significant increase was observed in the inflammatory parameters of SHRSP/CTRL group, which was further elevated as a result of HT and HF diet. A similar tendency was confirmed in the changes of RAAS/angiotensin II, which was accompanied by decreased levels of GSH, SOD, and eNOS. However, the unfavorable effects of HT and HF diets were compensated with 12 weeks of exercise. Our results verify that either HT or HF diet can modulate the RAAS via increasing the inflammatory processes and the oxidative stress. However, 12 weeks of voluntary exercise – via the improvement of the oxidant/antioxidant balance – significantly decreased the angiotensin II-mediated endothelial damage. The Ministry of Human Capacities, Hungary (grant 20391-3/2018/FEKUSTRAT) is acknowledged. This work was Supported by the ÚNKP-20-4 -SZTE-624 (Renáta Szabó) and ÚNKP-20-3 -SZTE-510 (Denise Börzsei) New National Excellence Program of the Ministry for Innovation and Technology from the source of the National Research, Development and Innovation Fund.*

### Defibrillációs küszöbenergia és az egyszerűen mérhető laborparaméterek összefüggésének vizsgálata állatmodellben

Zima Endre<sup>1</sup>, Pál-Jakab Ádám<sup>1</sup>, Dér Gábor Tamás<sup>1</sup>, Kiss Boldizsár<sup>1</sup>, Lóránt Zsolt<sup>2</sup>, Kovács Enikő<sup>3</sup>, Pilecky Dávid<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Innemed Medical Zrt.

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

<sup>4</sup>Passaui Egyetem, III. Belgyógyászati Klinika, Passau, Németország

**Kulcsszavak:** defibrillációs küszöb, hatékonyság előrejelzés, laboratóriumi vizsgálatok

A resuscitációt igénylő eseteknél az idő kritikus tényező – gyors, szervezett, jól koordinált csapatmunka igénye miatt. A első defibrilláció (DF) hatásossága időt nyerhet a beteg számára. Az orvosok tevékenységét elősegíthetik korszerű adatelemzési és előrejelzési módszerek, melyek valós időben képesek a betegek paramétereire alapján előrejelezni mind további diagnosztikai, mind terápiás irányokat.

A kutatás célja állatmodellben (n=10) végzett sorozat-defibrillációs kísérlet adatbázisának alapján a sikerességet meghatározó paraméterek predikciója. Gépi tanulás algoritmusait és klasszikus adatelemzést használva vizsgáljuk az összefüggést az alanyok laborparamétereire és a defibrillációs küszöbérték (DFT), sokkolási energiák (E) között. A kutatás során 50 Hz-es frekvenciával kamrafibillációt indukáltunk, majd step-down DFT meghatározás történt. A DF-k előtt és után vérvétellel meghatároztuk a pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, pH, Hct, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ALT, AST, CK, LDH szintjeit. A mesterséges intelligen-

cia gépi tanulás algoritmusait alkalmazva lehetővé vált a nagy mennyiségű adathalmazok kezelése, értelmezése és vizualizálása. Random Forest használatával, döntési fák révén építettünk klasszifikációra és regresszióra alkalmas modelleket, melyek a várható értékek előrejelzésében fontosak.

A szórásdiagramm mátrix alapján nincs lineáris összefüggés a vizsgált paraméterek és a DFT, kumulatív E értékeinek változása között. A multiparametrikus lineáris regresszió helyett az adathalmaz alapján Random Forest regressziót végeztünk, melyből a tanító halmaz 70%, teszt halmaz 30%-a az adatoknak. A modell alapján az LDH, BE, ALT szintjei (0,21, 0,2, 0,2) mutattak pozitív korrelációt a DFT-vel. Pozitív korreláció volt igazolható CKL–AST (1,0),  $\text{HCO}_3\text{--PCO}_2$  (0,4),  $\text{HCO}_3\text{--BE}$  (0,7), LDH–AST (0,6), LDH–CKL (0,6) értékek között. Kutatásunk igazolta, hogy egyszerűen mérhető laborparaméterek is előrejelezhetik a defibrillációs küszöbenergiát az elkészített webapplikáción keresztül.

### Examination and prediction of laboratory parameters caused by electrical shocks on animal models

Endre Zima<sup>1</sup>, Ádám Pál-Jakab<sup>1</sup>, Gábor Tamás Dér<sup>1</sup>, Boldizsár Kiss<sup>1</sup>, Zsolt Lóránt<sup>2</sup>, Enikő Kovács<sup>3</sup>, Dávid Pilecky<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Innomed Medical Zrt.

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>4</sup>Department of Internal Medicine III, Klinikum Passau, Passau, Germany

**Keywords:** defibrillation threshold, efficacy prediction, laboratory tests

*Time is a critical factor in the medical management of*

*resuscitation cases – it requires fast, organized, well-coordinated teamwork. Physicians' work can be facilitated by state-of-the-art data analysis and forecasting methods that are able to predict both additional diagnostic and therapeutic directions based on patient parameters in real time.*

*The aim of the research is to analyze the database of an animal model of defibrillation (DF) and to predict the efficacy of defibrillation. Using machine learning algorithms and classical data analysis, the relationships between subjects' (n=10) laboratory parameters and the defibrillation threshold (DFT), shock energies (E) were analyzed. In the experimental setting ventricular fibrillation was induced at by 50 Hz DC, and then DFT was determined by a step down protocol. Blood samples were taken before and after defibrillations, and levels of  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{PO}_2$ , pH, Hct,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3$ , ALT, AST, CK, LDH were measured. Using algorithms of machine and artificial intelligence, it has become possible to manage, interpret, and visualize large amounts of data. Using a Random Forest, we built models suitable for classification and regression through decision trees, which are important in predicting expected values.*

*Based on the scatterplot matrix no linear relationship was found among the measured parameters and the change in the cumulative E values of the DFT. Instead of multiparametric linear regression, we performed a Random Forest regression based on the data set, of which the teaching set is 70% and the test set is 30% of the data. Based on the model, the levels of LDH, BE, ALT had positive correlation (0.2, 0.2, 0.2) with the DFT. Positive correlation was proven among CKL–AST (1.0),  $\text{HCO}_3\text{--PCO}_2$  (0.4),  $\text{HCO}_3\text{--BE}$  (0.7), LDH–AST (0.6) and LDH–CKL (0.6) values. Based on our data of our the animal model DFT is predictable when all the laboratory parameters are typed in the self-developed predictor website.*

## Ioncsatorna-gátló vegyületek humán, kutya, nyúl, tengerimalac és patkány kamrai akciós potenciálra gyakorolt hatásainak összehasonlítása

Árpádfy-Lovas Tamás<sup>1</sup>, Naveed Muhammad<sup>1</sup>, Aiman Saleh A. Mohammed<sup>1</sup>, Baláti Beáta<sup>1</sup>, Bitay Miklós<sup>2</sup>, Jost Norbert László<sup>1</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK, Farmakológia és Farmakoterápiai Intézet, Szeged

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

**Kulcsszavak:** humán, akciós potenciál, ioncsatorna-gátlás, összehasonlítás

Az élettudományok számos területén, így a szív érendszeri vizsgálatok esetében is elterjedten alkalmaznak rágcsálómodelleket (egér, patkány), mivel hozzáférhetőbbek a nagytestű állatmodelleknél (kutya, sertés, kecske). Felmerül azonban a kérdés, hogy a rágcsálók vizsgálatával nyert elektrofiziológiai eredmények milyen mértékben transzlálhatóak a humán gyógyászat területére.

Ennek vizsgálatára humán (n=63), kutya (n=47), tengerimalac (n=53) és patkány (n=43) kamrai preparátumok (papillaris izmok és trabeculák) vizsgálatát tűztük ki célul. Konvencionális mikroelektrod technikával, 1000 ms ciklushosszú ingerlés mellett hasonlítottuk össze számos ioncsatorna-gátló vegyület hatásait. A 4-aminopiridin (50–100  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Kur}} \gg I_{\text{to}}$  gátló) és a nisoldipin (1  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Ca}}$  gátló) hatásai nem mutattak eltérést a fajok között. A XEN-D101 (1–3  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Kur}}$  gátló) és a bárium-klorid (10  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{K1}}$  gátló) szignifikánsan kifejezettebb mértékben nyújtották az akciós potenciál időtartamot (APD) a patkányban, mint a többi faj esetében. Ezzel szemben a dofetilid (50 nM;  $I_{\text{Kr}}$  gátló) egyedül a patkány esetében nem befolyásolta az APD-t, a többi faj esetében jelentősen növelte azt. A HMR-1556 (500 nM;  $I_{\text{Ks}}$  gátló) hasonlóan de csekély mértékű APD nyúlást idézett elő minden fajban, azonban az utána alkalmazott chromanol 293B (100  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Ks}} > I_{\text{to}}$  gátló) a humán preparátumokban nem idézett elő változást, míg a patkány preparátumok esetében szignifikánsan nagyobb APD nyúlást idézett elő a többi fajhoz képest. Az ORM-10103 (3  $\mu\text{M}$ ; NCX gátló) egyedül a patkány esetében okozott jelentős APD rövidülést.

A rágcsálókra jellemző gyors repolarizáció és a plató hiánya hangsúlyos különbséget jelentenek a nagytestű emlősökre jellemző akciós potenciál karakterisztikához képest. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a rágcsálók ioncsatorna-készlete is jelentősen eltér az emberétől, ezért nem célszerű szívelektrofiziológiai vizsgálatok során a rágcsálómodellek előnyben részesítése a nagytestű állatmodellekkel szemben.

## Comparison of effects of ion channel blocking substances on human, dog, rabbit, and guinea-pig cardiac ventricular preparations

Tamás Árpádfy-Lovas<sup>1</sup>, Muhammad Naveed<sup>1</sup>, Mohammed Aiman Saleh A.<sup>1</sup>, Beáta Baláti<sup>1</sup>, Miklós Bitay<sup>2</sup>, Norbert László Jost<sup>1</sup>, Norbert Nagy<sup>1</sup>, István Baczkó<sup>1</sup>, László Virág<sup>1</sup>, András Varró<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Cardiac Surgery, Szeged

**Keywords:** human, action potential, ion channel inhibition, comparison

Rodent models, such as rats and mice, are commonly used as model organisms in health sciences, including cardiac research, due to their higher accessibility compared to larger animals (dog, pig, goat) and the availability of the toolset for their genetic manipulation. However, the translatability of data gathered from rodents is unclear in the field of electrophysiology.

To address this subject, we studied ventricular preparations (papillary muscles and trabecules) from human (n=63), dog (n=47), guinea pig (n=53), and rat (n=43) hearts, using the conventional microelectrode technique at a basic pacing cycle length of 1000 ms. We compared the effect of various ion channel blockers. The effects of 4-aminopyridine (50–100  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Kur}} \gg I_{\text{to}}$  blocker) and nisoldipine (1  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Ca}}$  blocker) were similar in all species. The drugs XEN-D101 (1–3  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Kur}}$  blocker) and barium chloride (10  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{K1}}$  blocker) caused a significantly more prominent prolongation of action potential duration (APD) in rats when compared to the other species. On the other hand, dofetilide (50 nM;  $I_{\text{Kr}}$  blocker) caused no APD prolongation only in rat preparations, whereas it elicited marked prolongation in all other species. HMR-1556 (500 nM;  $I_{\text{Ks}}$  blocker) caused a similar but slight APD prolongation in all species. Subsequently administered chromanol 293B (100  $\mu\text{M}$ ;  $I_{\text{Ks}} > I_{\text{to}}$  blocker) elicited no change in human preparations, but it caused a significantly more prominent APD prolongation in rat preparations. The NCX blocker ORM-10103 (3  $\mu\text{M}$ ) abbreviated only the rat APD.

The rodent action potential is characterized by rapid repolarization and no plateau phase, which is a distinctive difference compared to large animal hearts. Furthermore, our findings suggest that the cardiac ion channel composition of rodents also differs significantly from that of human. Therefore, utilization of rodents instead of large animals may not be advisable in cardiac electrophysiological research.



## A TRPM4 ioncsatorna és új gátlószerének vizsgálata kutya bal kamrai szívmusclesejteken

Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Hézső Tamás<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Baranyai Dóra<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Szabó László<sup>1</sup>, Magyar János<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>, Gönczi Mónika<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

**Kulcsszavak:** TRPM4 ioncsatorna, CBA, akciós potenciál voltage clamp, szív-elektrofiziológia

**Bevezetés:** A kalcium aktivált transziens receptor potenciális melasztatin 4 (TRPM4) ioncsatornák elektrofiziológiai szerepe kamrai szívmusclesejten még nem tisztázott. A CBA-t (4-klór-2-(2-klór-fenoxi)-acetamido)-benzooesavat) mint potenciálisan szelektív gátlószert választottuk a TRPM4 szerepének tanulmányozására.

**Célkitűzés:** A TRPM4 kutyaszívben történő expresszióját és a CBA szelektivitását és hatását kamrai sejteken kívántuk megvizsgálni.

**Módszerek:** Kísérleteinket kutya bal kamrájából enzimatikusan izolált sejteken végeztünk. Az ionáramokat hagyományos és akciós potenciál (AP) feszültség-clamp technikával rögzítettük teljes sejtjes elrendezésben, 37 °C-on ahol 10 mM BAPTA alkalmazásával védjük ki a TRPM4 aktivációját. Az AP-t hagyományos hegyes mikroelektrodával rögzítettük és 10 µM CBA-t alkalmaztunk. A TRPM4 fehérje expresszióját Western blot módszerrel vizsgáltuk.

**Eredmények:** A TRPM4 expresszáldott a kutyaszív minden üregének falában, valamint az izolált bal kamrai sejteken is. A CBA csökkentette a repolarizáció 90%-ánál mért AP időtartamot és annak rövid távú variabilitását. A CBA növelte az AP amplitúdóját és csökkentette a 0. és az 1. fázis maximális meredekségét. Az AP clamp mérésben a CBA-szenzitív áram egy rövid, korai kifelé irányuló és egy hosszú, befelé irányuló komponensből állt. A transziens kifelé irányuló káliumáram ( $I_{to}$ ) és a késői nátriumáram ( $I_{Na}$ , L) csökkent CBA jelenlétében, míg az L-típusú kalciumáram nem változott. A CBA ezen hatásai kimosások nagy részén reverzibilisek voltak.

**Összegzés:** A CBA általi 1. fázis meredekség csökkenést és az AP amplitúdó enyhe növekedést az Ito gátlása okozhatta. Az AP rövidülése a platófázis alatt az AP-clamp felvételeken látható befelé irányuló áramok gátlásával magyarázható. Ez a CBA által csökkentett befelé irányuló áram az  $I_{Na}$ , L. A CBA nem teljesen szelektív TRPM4 gátlószert, ezért használata elővigyázatosságot igényel kamrai sejteken a TRPM4 csatorna funkcionális vizsgálatára.

## Investigation of TRPM4 ion channel and its new inhibitor on canine left ventricular myocardial cells

Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, Tamás Hézső<sup>1</sup>, Dénes Zsolt Kiss<sup>1</sup>, Dóra Baranyai<sup>1</sup>, Zsigmond Máté Kovács<sup>1</sup>, László Szabó<sup>1</sup>, János Magyar<sup>2</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, Péter Pál Nánási<sup>3</sup>, Balázs Horváth<sup>1</sup>, Mónika Gönczi<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

**Keywords:** TRPM4 ion channel, CBA, action potential voltage clamp, cardiac electrophysiology

**Introduction:** The electrophysiological role of calcium activated transient receptor potential melastatin 4 (TRPM4) ion channels in ventricular myocytes is not clarified yet. CBA (4-chloro-2-(2-chlorophenoxy)acetamido) benzoic acid) has been chosen as a possible selective inhibitor to study TRPM4 function.

**Aim:** Study the expression of TRPM4 in canine heart and to examine the selectivity and the effect of CBA in ventricular cardiomyocytes.

**Methods:** Ionic currents were recorded with conventional or action potential (AP) voltage-clamp technique in whole-cell configuration at 37 °C in enzymatically isolated canine left ventricular cardiomyocytes. 10 mM BAPTA was used to avoid the activation of TRPM4. AP was recorded with conventional sharp microelectrodes and 10 µM CBA was used. Expression of TRPM4 protein was studied by Western blot.

**Results:** TRPM4 was expressed in the wall of all chambers of the canine heart as well as in isolated left ventricular cells. AP duration measured at 90% of repolarization and its short-term variability were reduced by CBA. AP amplitude was increased and the maximal rates of phase 0 and 1 were reduced by CBA. In AP clamp measurements, CBA-sensitive current contained a short, early outward and mainly a long, inward current. Transient outward potassium current ( $I_{to}$ ) and late sodium current ( $I_{Na}$ , L) but not L-type calcium current was reduced in the presence of CBA. These effects of CBA were mostly reversible upon washout.

**Summary:** CBA induced reduction of Phase-1 slope and the slight increase of AP amplitude can be due to the inhibition of Ito. The AP shortening can be explained by the inhibition of inward currents seen in AP-clamp recordings during the plateau phase, which was identified as  $I_{Na}$ , L. CBA seems to be not entirely selective for TRPM4 channels, so it can only be used with caution to test the role of TRPM4 channels in cardiac electrophysiology of native ventricular cells.

## A GS967 Mexiletin-szerű elektrofiziológiai hatásainak vizsgálata kutya kamrai szívműködéseken

Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Naveed Muhammad<sup>2</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Prorok János<sup>2</sup>, Árpádfy-Lovas Tamás<sup>2</sup>, Varga Richárd Sándor<sup>2</sup>, Fujii Erika<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>2</sup>, Kistamás Kornél<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>3</sup>, Almássy János<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>2</sup>, Magyar János<sup>4</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>2</sup>, Varró András<sup>2</sup>, Nánási Péter Pál<sup>3</sup>, Virág László<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem AOK, Farmakológia és Farmakoterápiás Intézet, Szeged

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

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Sportélettani Tanszék, Debrecen

**Kulcsszavak:** GS967, Mexiletin, késői nátriumáram, akciós potenciál feszültség clamp, kutya bal kamrai szívműködések, EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009, ÚNKP-20-2-1

**Bevezetés:** A késői Na<sup>+</sup> áram ( $I_{NaL}$ ) fokozódása növeli a szívben az aritmiára való hajlamot, míg az áram csökkentése antiaritmiás hatású. A GS967 nevű szer az  $I_{NaL}$  szelektív gátlószerekek tekinthető.

**Célkitűzés, módszerek:** Jelen tanulmányban a GS967  $I_{NaL}$ -re és az akciós potenciál (AP) morfológiára gyakorolt hatását vizsgáltuk kutya bal kamrai szívműködéseken hagyományos feszültség clamp, akciós potenciál feszültség clamp és hegyes mikroelektrodás technikák alkalmazásával. A GS967 (1  $\mu$ M) hatását az I/B osztályba tartozó mexiletin (40  $\mu$ M) hatásával hasonlítottuk össze. Eredményeink: Hagományos feszültség clamp körülmények között az  $I_{NaL}$ -t a GS967 és a mexiletin jelentősen elnyomta, az  $I_{NaL}$  50 ms-os depolarizációjánál mért sűrűségének 80,4 $\pm$ 2,2%-os és 59,1 $\pm$ 1,8%-os csökkentését, illetve a megfelelő áramintegrálok 79,0 $\pm$ 3,0%-os és 63,3 $\pm$ 2,7%-os csökkenését okozta. Mindkét gyógyszer eltolta az  $I_{NaL}$  inaktíválási görbéjének feszültségfüggését a negatív potenciálok felé. A GS967 és a mexiletin alkalmazásával az AP feszültség clamp körülmények között az AP időtartam (APD) 50%-ánál  $-0,37\pm 0,07$  és  $-0,28\pm 0,03$  A/F sűrűségű, illetve  $-56,7\pm 9,1$  és  $-46,6\pm 5,5$  mC/F áramintegrálokot mértünk. A gyógyszereknek a Na<sup>+</sup> csúcsáramra ( $I_{NaP}$ ) gyakorolt hatását az AP felszálló szár maximális sebességének ( $V_{max}$ ) többsejtű preparátumokban történő rögzítésével értékeltük. A leválási időállandó 3-szor gyorsabb volt a GS967 esetében, mint a mexiletinnél (110 ms versus 289 ms), míg a kötődési időállandó lassabbnak bizonyult a GS967 esetében.

**Összegzés:** Arra a következtetésre jutottunk, hogy a GS967 elektrofiziológiai hatásai hasonlóak a mexiletinéhez, de a  $V_{max}$  valamivel gyorsabb leválási időállandóval bírt. Mivel azonban a GS967 hasonló szinten csökkentette a  $V_{max}$ -ot és az  $I_{NaL}$ -t, így meg kell kérdőjelezni azt a jelenlegi nézetet, hogy a GS967 az  $I_{NaL}$ -t szelektíven blokkoló gyógyszerek új osztályát képviseli, és azt javasoljuk, hogy a GS967-et soroljuk az I/B osztályú antiaritmiás szerek közé.

## Mexiletine-like cellular electrophysiological effects of GS967 in canine ventricular myocardium

Tamás Hézsó<sup>1</sup>, Muhammad Naveed<sup>2</sup>, Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, Dénes Zsolt Kiss<sup>1</sup>, János Prorok<sup>2</sup>, Tamás Árpádfy-Lovas<sup>2</sup>, Richárd Sándor Varga<sup>2</sup>, Erika Fujii<sup>1</sup>, Leila Topal<sup>2</sup>, Kornél Kistamás<sup>1</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>3</sup>, János Almássy<sup>1</sup>, Norbert László Jost<sup>2</sup>, János Magyar<sup>4</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, István Baczkó<sup>2</sup>, András Varró<sup>2</sup>, Péter Pál Nánási<sup>3</sup>, László Virág<sup>2</sup>, Balázs Horváth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>3</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

<sup>4</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology, Debrecen

**Keywords:** GS967, Mexiletin, késői nátriumáram, akciós potenciál feszültség clamp, kutya bal kamrai szívműködések, EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009, ÚNKP-20-2-1

**Introduction:** Enhancement of the late Na<sup>+</sup> current ( $I_{NaL}$ ) increases arrhythmia propensity in the heart, while suppression of the current is antiarrhythmic. GS967 is an agent considered as a selective blocker of  $I_{NaL}$ .

**Goal, methods:** In the present study, effects of GS967 on  $I_{NaL}$  and action potential (AP) morphology were studied in canine ventricular myocytes by using conventional voltage clamp, action potential voltage clamp and sharp microelectrode techniques. The effects of GS967 (1  $\mu$ M) were compared to those of the class I/B antiarrhythmic compound mexiletine (40  $\mu$ M).

**Results:** Under conventional voltage clamp conditions,  $I_{NaL}$  was significantly suppressed by GS967 and mexiletine, causing 80.4 $\pm$ 2.2% and 59.1 $\pm$ 1.8% reduction of the densities of  $I_{NaL}$  measured at 50 ms of depolarization, and 79.0 $\pm$ 3.0% and 63.3 $\pm$ 2.7% reduction of the corresponding current integrals, respectively. Both drugs shifted the voltage dependence of the steady-state inactivation curve of  $I_{NaL}$  towards negative potentials. GS967 and mexiletine dissected inward  $I_{NaL}$  profiles under AP voltage clamp conditions having densities, measured at 50% of AP duration (APD), of  $-0.37\pm 0.07$  and  $-0.28\pm 0.03$  A/F, and current integrals of  $-56.7\pm 9.1$  and  $-46.6\pm 5.5$  mC/F, respectively. Drug effects on peak Na<sup>+</sup> current ( $I_{NaP}$ ) were assessed by recording the maximum velocity of AP upstroke ( $V_{max}$ ) in multicellular preparations. The offset time constant was 3-fold faster for GS967 than mexiletine (110 ms versus 289 ms), while the onset of the rate-dependent block was slower in the case of GS967.

**Summary:** It is concluded that the electrophysiological effects of GS967 are similar to those of mexiletine, but with somewhat faster offset kinetics of  $V_{max}$  block. However, since GS967 depressed  $V_{max}$  and  $I_{NaL}$  at the same concentration, the current view that GS967 represents a new class of drugs that selectively block  $I_{NaL}$  has to be questioned and it is suggested that GS967 should be classified as a class I/B antiarrhythmic agent.

## Szerepet játszik-e az L típusú kalciumáram a káliumáramok profiljának szabályozásában kutya kamrai akciós potenciál alatt?

Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Török Zsolt<sup>1</sup>, Sándor Gréta Boglárka<sup>1</sup>, Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>2</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Magyar János<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

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

### **Kulcsszavak:** káliumáram, kalciumfüggés, elektro-fiziológia

A szívizom akciós potenciál (AP) alatti ionáramok profílját meghatározható az akciós potenciál feszültség-clamp technika segítségével. Ahhoz, hogy a különböző áramokat ugyanazon a sejten tudjuk mérni az áramok szekvenációs farmakológiai elkülönítésére van szükség. E két technika kombinációja lehetővé teszi több áram profíljának vizsgálatát ugyanazon a sejten, élettani körülmények között.

Munkánk célja volt, hogy meghatározzuk a főbb káliumáramok ( $I_{Kr}$ ,  $I_{Ks}$ ,  $I_{K1}$ ), valamint az L-típusú kalciumáram profílját kutya kamrai szívizomsejteken. Emellett vizsgáltuk a különböző áramok közötti korrelációkat, illetve a káliumáramok kalciumfüggését is. Az  $I_{Kr}$ ,  $I_{Ks}$  és  $I_{K1}$  áramokat  $1 \mu\text{M}$  E-4031,  $500 \text{ nM}$  HMR-1556, illetve  $50 \mu\text{M}$   $\text{BaCl}_2$  segítségével határoztuk meg. A kapott áramprofilokat összehasonlítottuk normál kalciumhomeosztázis mellett, illetve az  $I_{Ca,L}$   $1 \mu\text{M}$  nisoldipinnel történő gátlása közben. A káliumáramok közül csak az  $I_{Ks}$  bizonyult kalciumérzékenynek. Az  $I_{Ks}$  legnagyobb áramsűrűsége mintegy 1,5-szer, plató közepén mért áramsűrűsége mintegy 2,5-szer, míg a szállított töltés mennyisége 2-szer akkora volt, továbbá az áram mintegy 17 ms-mal korábban érte el a legnagyobb áramsűrűségét normál kalciumhomeosztázis mellett, mint az  $I_{Ca,L}$  gátlása során. Szignifikáns korrelációt figyeltünk meg az  $I_{Ca,L}$  és  $I_{Kr}$  plató közepén mért áramsűrűségei, illetve az áramok által szállított töltés között.

Eredményeink alapján az  $I_{Ca,L}$  által szállított kalciumionok szerepet játszanak az  $I_{Ks}$  fiziológiás körülmények közötti szabályozásában. Kísérleteink rámutatnak, hogy az ionáramok vizsgálatát célszerű fiziológiás körülmények között is elvégezni, mert az áramok működését jelentősen befolyásolja az intracelluláris kalcium koncentráció, és a felhasznált feszültségprotokoll.

A kutatást az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009 című projekt támogatta, amely az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## Does the L-type Calcium current play an important role in the regulation of potassium current during ventricular action potential?

Dénes Zsolt Kiss<sup>1</sup>, Zsolt Török<sup>1</sup>, Gréta Boglárka Sándor<sup>1</sup>, Tamás Hézsó<sup>1</sup>, Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, Zsigmond Máté Kovács<sup>1</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>2</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, Péter Pál Nánási<sup>2</sup>, Balázs Horváth<sup>1</sup>, János Magyar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology, Debrecen

### **Keywords:** potassium current, calcium current, electrophysiology

The profiles of ion currents during the cardiac action potential can be visualized by the action potential voltage clamp technique. To obtain multiple ion current data from the same cell, the "onion peeling" technique, based on sequential pharmacological dissection of ion currents, has to be applied. Combination of the two methods allows recording of several ion current profiles from the same myocyte under largely physiological conditions. Using this approach, we have studied the densities and integrals of the major cardiac potassium currents ( $I_{Kr}$ ,  $I_{Ks}$ ,  $I_{K1}$ ) and the L-type Calcium current in canine ventricular cells and studied the correlation between them. For this purpose, ventricular cardiomyocytes of the dog were chosen because their electrophysiological properties are similar to those of human ones.

Significant positive correlation was observed between the density and integral of  $I_{Ca}$  and  $I_{Kr}$ . The  $\text{Ca}^{2+}$ -sensitivity of  $\text{K}^+$  currents was studied by comparing their parameters in the case of normal calcium homeostasis and following blockade of  $I_{Ca}$ . Out of the three  $\text{K}^+$  currents studied, only  $I_{Ks}$  was  $\text{Ca}^{2+}$ -sensitive. The density and integral of  $I_{Ks}$  was significantly greater, while its time-to-peak value was shorter at normal  $\text{Ca}^{2+}$  cycling than following  $I_{Ca}$  blockade. No differences were detected for  $I_{Kr}$  or  $I_{K1}$  in this regard.

Present results indicate that the positive correlation between  $I_{Ca}$  and  $I_{Kr}$  prominently contribute to the balance between inward and outward fluxes during the action potential plateau in canine myocytes. The results also suggest that the profiles of cardiac ion currents have to be studied under physiological conditions, since their behavior may strongly be influenced by the intracellular  $\text{Ca}^{2+}$  handling and the applied membrane potential protocol.

The research was supported by the EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009 project co-financed by EU and the European Social Fund.

## A késői nátriumáram kalcium függése kutya kamrai szívizomsejtekben akciós potenciál feszültség clamp módszerrel

Kovács Zsigmond Máté<sup>1</sup>, Kiss Dénes Zsolt<sup>1</sup>, Hézsó Tamás<sup>1</sup>, Dienes Csaba Bálint<sup>1</sup>, Szentandrassy Norbert<sup>2</sup>, Bányász Tamás<sup>1</sup>, Nánási Péter Pál<sup>2</sup>, Magyar János<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Élettani és Gyógyszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

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

**Kulcsszavak:** GS-458967, késői Na<sup>+</sup> áram, CaMKII, akciós potenciál feszültség-clamp, kutya szívizomsejt

**Bevezetés:** A késői Na<sup>+</sup> áram ( $I_{NaL}$ ) felerősödése megnöveli a szívritmuszavarok valószínűségét, míg az áram gátlása antiaritmiás hatású. Jelen kutatás során a szelektív  $I_{NaL}$  gátlószerek tartott GS-458967 (GS) hatásait vizsgáltuk a  $I_{NaL}$ -ra és az L-típusú kalciumáramra ( $I_{Ca}$ ).

**Módszerek:** Kísérleteinket felnőtt kutyák szívének bal kamrájából enzimatis úton, az ún. szegmensperfúziós technika alkalmazásával izolált szívizomsejteken végeztük. Az akciós potenciálokat (AP) hegyes mikroelektroda technikával rögzítettük, méréseink során többféle ingerlési ciklushosszt alkalmazva. Az áramméréseket akciós potenciál feszültség-clamp és konvencionális feszültség-clamp technika segítségével hajtottuk végre.

**Eredmények:** A GS (1  $\mu$ M) az ingerlési frekvenciával fordított arányban csökkentette az AP hosszúságát, tehát alacsonyabb ingerlési frekvencián nagyobb mértékű változást hozott létre. A plató fázis közepén mért membránpotenciál szintén csökkent a GS hatására. A sejtek BAPTA-AM előkezelése után a GS hasonló mértékben rövidítette az AP hosszát; ám a BAPTA-AM-mel töltött sejteken a GS hatására bekövetkező platópotenciál csökkenés kevésbé volt kifejezett, mint kontroll körülmények között. Akciós potenciál feszültség-clamp módszerrel vizsgálva 1  $\mu$ M GS és 10  $\mu$ M tetrodotoxin hasonló befelől irányuló áramokat metszett ki. A GS-szenzitív áram amplitúdója és integrálja is szignifikánsan kisebb volt 1  $\mu$ M nisoldipine jelenlétében. Ehhez hasonló áramsűrűség-, és integrál csökkenés volt megfigyelhető, ha a GS-érzékeny áramot a kalcium/kalmodulin-függő proteinkináz II (CaMKII) KN-93 általi gátlása után határoztuk meg. Konvencionális feszültség-clamp vizsgálatok fényt derítettek arra is, hogy a GS nincs hatással a  $I_{Ca}$  áramsűrűségére vagy integráljára.

**Következtetés:** A GS-szenzitív áram a  $I_{NaL}$ -ot képviseli kutya kamrai szívizomsejtekben. Az áramot a CaMKII alapaktivitása növeli, továbbá mind a citoszolikus Ca<sup>2+</sup> megkötése, mind a CaMKII gátlása csökkenti.

## Calcium-dependence of the late sodium current in canine ventricular myocytes under action potential voltage clamp conditions

Zsigmond Máté Kovács<sup>1</sup>, Dénes Zsolt Kiss<sup>1</sup>, Tamás Hézsó<sup>1</sup>, Csaba Bálint Dienes<sup>1</sup>, Norbert Szentandrassy<sup>2</sup>, Tamás Bányász<sup>1</sup>, Péter Pál Nánási<sup>2</sup>, János Magyar<sup>3</sup>, Balázs Horváth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Dentistry, Department of Dental Physiology and Pharmacology, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Division of Sport Physiology, Debrecen

**Keywords:** GS-458967, Late Na<sup>+</sup> current, CaMKII, Action potential voltage clamp, Dog myocytes

**Introduction:** The increased activity of the late Na<sup>+</sup> current ( $I_{NaL}$ ) enhances arrhythmia propensity in the heart, while suppression of this current has antiarrhythmic effect. The agent called GS-458967 (GS) is considered as a selective blocker of  $I_{NaL}$ . In present study, the effects of GS on  $I_{NaL}$  and L-type calcium current ( $I_{Ca}$ ) were examined.

**Methods:** Experiments were done on canine ventricular myocytes, which were obtained from adult mongrel dogs, by enzymatic dispersion using the segment perfusion technique. Action potential (AP) measurements were done by sharp electrode technique, with different signal cycle length trough each measurement. Ionic current measurements were done by using action potential voltage clamp and conventional voltage clamp techniques, respectively.

**Results:** GS (1  $\mu$ M) shortened the AP duration in a reverse-rate dependent manner, i.e. the difference was greater at slower pacing rates. The membrane potential in the middle of the plateau phase was also reduced by GS. When cells were pretreated with BAPTA-AM, the effect of GS on AP duration was similar; however, the plateau depression was less pronounced, than under control conditions. Under action potential voltage clamp conditions 1  $\mu$ M GS and 10  $\mu$ M tetrodotoxin dissected largely similar inward currents. The amplitude and integral of the GS-sensitive current were significantly smaller when measured in the presence of 1  $\mu$ M nisoldipine. Similar reduction in the amplitude and integral was observed if GS-sensitive current was determined after calcium/calmodulin-dependent protein kinase II (CaMKII) blockade by KN-93.

Conventional voltage clamp experiments revealed that GS had no effect on the density or integral of  $I_{Ca}$ .

**Conclusion:** GS967-sensitive current represents  $I_{NaL}$  in canine ventricular cells, which current is enhanced by baseline CaMKII activity, and reduced with the chelation of the cytosolic Ca<sup>2+</sup>, or suppression of the CaMKII enzyme.

## A cannabidiol elektrofiziológiai hatásainak feltérképezése kutyá és nyúl akciós potenciálok és transzmembrán ionáramok vizsgálatával

Naveed Muhammad<sup>1</sup>, Leila Topal<sup>1</sup>, Prorok János<sup>1</sup>, Pászti Bence<sup>1</sup>, Csupor Dezső<sup>2</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognóziái Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** akció potenciál, cannabidiol, szívelektrofiziológia, káliumáramok

A cannabidiol alkalmazásának ismert kardiovaszkuláris mellékhatásai között szerepelnek a szívritmuszavarok, és akár a hirtelen szívhálal is, a mellékhatások hátterében álló mechanizmusok azonban tisztázatlanok. Munkánk célja a cannabidiol (CBD) kutyá és nyúl kamrai preparátumok akciós potenciáljaira, valamint szelektált transzmembrán ionáramokra, úgymint a gyors ( $I_{Kr}$ ) és lassú ( $I_{Ks}$ ) késői, tranziens kifelé egyenirányító ( $I_{to}$ ) és befelé egyenirányító ( $I_{K1}$ ) káliumáramokra kifejtett hatásainak vizsgálatára kutyá és nyúl izolált kamrai szívműsejteken. A CBD 5  $\mu$ M koncentrációban kamrai papillaris izmokon szignifikánsan nyújtotta az akciós potenciál időtartamát (APD), nyúl (211,7 $\pm$ 11,2 ms-ról 224,6 $\pm$ 11,4 ms-ra, n=8) és kutyá (215,2 $\pm$ 9,0 ms-ról 231,7 $\pm$ 4,7 ms-ra, n=6) preparátumokon. A CBD kutyá szívműsejteken szignifikánsan csökkentette az  $I_{Kr}$ ,  $I_{Ks}$  és  $I_{to}$  áramok denzitását. Az áramok gátlásának számított IC<sub>50</sub> értékei a következők:  $I_{Kr}$ =4,9  $\mu$ M,  $I_{Ks}$ =3,1  $\mu$ M és  $I_{to}$ =5  $\mu$ M. Az  $I_{K1}$  áramot a CBD nem befolyásolta. Annak ellenére, hogy a CBD IC<sub>50</sub> értéke magasabbnak bizonyult az irodalomból ismert, a CBD dohányszálal vagy szájdon keresztül elérhető C<sub>max</sub> értékeinél, eredményeink felhívják a figyelmet arra a lehetőségre, hogy kannabinoidok alkalmazásakor a káliumcsatornák gátlása által megnyújtott repolarizációs szerepet játszhat potenciális proaritmiás mellékhatások kialakulásában, különösen a lelassult CBD metabolizmussal és/vagy a gyengült repolarizációs tartalékkal járó állapotokban.

## The electrophysiological effects of cannabidiol on action potential and transmembrane ionic currents in dog and rabbit cardiac preparations

Muhammad Naveed<sup>1</sup>, Leila Topal<sup>1</sup>, János Prorok<sup>1</sup>, Bence Pászti<sup>1</sup>, Dezső Csupor<sup>2</sup>, István Baczkó<sup>1</sup>, László Virág<sup>1</sup>, András Varró<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacognosy, Szeged

**Keywords:** action potential, cannabidiol, electrophysiology, potassium currents

*Cannabis use is associated with known cardiovascular side effects such as cardiac arrhythmias or even sudden cardiac death. The mechanisms behind these adverse effects are unknown. The aim of the present work was to study the cellular cardiac electrophysiological effects*

*of cannabidiol (CBD) on action potentials and several transmembrane potassium currents, such as the rapid ( $I_{Kr}$ ) and slow ( $I_{Ks}$ ) delayed rectifier, the transient outward ( $I_{to}$ ) and inward rectifier ( $I_{K1}$ ) potassium currents in rabbit and dog cardiac preparations. CBD increased action potential duration (APD) significantly in both rabbit (from 211.7 $\pm$ 11.2 to 224.6 $\pm$ 11.4 ms, n=8) and dog (from 215.2 $\pm$ 9.0 to 231.7 $\pm$ 4.7 ms, n=6) ventricular papillary muscle at 5  $\mu$ M concentration. CBD decreased  $I_{Kr}$ ,  $I_{Ks}$  and  $I_{to}$  (only in dog) significantly with corresponding estimated  $I_{C50}$  values of 4.9, 3.1 and 5  $\mu$ M, respectively, without changing  $I_{K1}$ . Although the  $I_{C50}$  value of CBD was found to be higher than literary  $C_{max}$  values after CBD smoking and oral intake, our results raise the possibility that potassium channel inhibition by lengthening cardiac repolarization might have a role in the possible proarrhythmic side effects of cannabinoids in situations where CBD metabolism and/or the repolarization reserve is impaired.*

## Aritmogén kamrai alternánsok celluláris mechanizmusának vizsgálata szívműsön

Tóth Noémi<sup>1</sup>, Kohajda Zsófia<sup>2</sup>, Szlovák Jozefina<sup>1</sup>, Bitay Gergő<sup>1</sup>, Veress Roland<sup>3</sup>, Horváth Balázs<sup>3</sup>, Papp Gyula<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>ELKH-SZTE Keringéscsökkentő Kutatócsoport, Szeged

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

**Kulcsszavak:** akciós potenciál, alternáns, restitúció, Ca<sup>2+</sup> tranzienek

**Bevezetés:** Alternánsnak nevezzük az akciós potenciál (AP) időtartamának és a Ca<sup>2+</sup> felszabadulások amplitúdójának ütésről ütésre történő oszcillálását, amely következetes EKG T-hullám alternálást okoz. Az alternánsok jellemzően tachycardiában jelentkeznek, és könnyen progrediálhatnak kamrafibrillációba. Az alternánsokat kiváltó celluláris mechanizmus tekintetében azonban nem tisztázott, hogy az intracelluláris Ca<sup>2+</sup>-homeosztázis vagy az akciós potenciál karakterisztikája bír-e meghatározó szereppel.

**Módszerek:** Az AP méréseket konvencionális mikroeletród technikával végeztük Beagle kutyák jobb kamrájából preparált papillaris izmokon. Az ionáramokat patch clamp technika egészsejtes konfigurációjával vittük fel enzimatikus izolálással nyert bal kamrai sejteken, a Ca<sup>2+</sup> tranziens Fluo-4AM festék segítségével követtük.

**Eredmények:** Nagy frekvenciájú ingerlés (ciklushossz  $\leq$ 250 ms) minden esetben AP alternálást okozott, amely azonban nem korrelált a restitúció meredekségével. Ca<sup>2+</sup> tranziens (CaT) alternálást csak abban az esetben tapasztaltunk, amikor a membránpotenciál is alternált. Nagy frekvenciájú négyzögjel alatt az L-típusú Ca<sup>2+</sup>-áram ( $I_{CaL}$ ) és a párhuzamosan mért Ca<sup>2+</sup> tranziens alternálása szoros korrelációt mutatott. Mind a szelektív  $I_{CaL}$  gátlás, mind a Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> kicserélő gátlás csökkentette az alternálás mértékét, ugyanakkor egyik sem befolyásolta a restitúciós görbe gyors szakaszát.

**Megbeszélés:** Eredményeink arra utalnak, hogy az  $I_{CaL}$  jelentős szerepet játszik az alternánsok kialakulásában: az akciós potenciál alternálása az  $I_{CaL}$  „recovery” időtartamát befolyásolva hat vissza a  $Ca^{2+}$  tranzienst alternánsokra. Így eredményeink szerint az alternánsokat kialakító mechanizmus a membránpotenciál által vezérelt, restitúció független folyamat lehet.

**Támogatók:** ÚNKP-20-5-SZTE-165, ÚNKP-20-3-SZTE-126, FK-129117, GINOP-2.3.2-15-2016-00006, LIVE LONGER EFOP-3.6.2-16-2017-00006 és MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj.

### The role of membrane potential and restitution in the mechanism of cardiac alternans

Noémi Tóth<sup>1</sup>, Zsófia Kohajda<sup>2</sup>, Jozefína Szlovák<sup>1</sup>, Gergő Bitay<sup>1</sup>, Roland Veress<sup>3</sup>, Balázs Horváth<sup>3</sup>, Gyula Papp<sup>1</sup>, András Varró<sup>1</sup>, Norbert Nagy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>ELKH-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology, Szeged

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

**Keywords:** action potential, cardiac alternans, restitution,  $Ca^{2+}$  transient

**Introduction:** Cardiac alternans is a beat-to-beat oscillation of the action potential (AP) duration and the  $Ca^{2+}$  transient amplitude, which leads to T-wave alternans on the ECG. Alternans mainly occur in tachycardia and can eas-

ily progrediate to ventricular fibrillation. The voltage-driven mechanism was the early explanation for alternans, where the AP restitution steepness was considered as the key determinant of the cardiac alternans development. Recent results suggest that restitution slope is an inadequate predictor for alternans development, but several studies still claim the role of membrane potential as underlying mechanism, so we aimed to elucidate the role of restitution steepness and membrane-voltage in the mechanism of alternans.

**Methods:** Action potential measurements were performed on right papillary muscles of Beagle dogs' heart by conventional microelectrode technique. Ion currents combined with fluorescent optical measurements were recorded by whole cell configuration of patch clamp technique on isolated left ventricular myocytes.

**Results:** Rapid pacing (cycle length  $\leq 250$  ms) evoked restitution-independent AP duration (APD) alternans.  $Ca^{2+}$  transient (CaT) alternans were only found when membrane potential was also alternating. When alternating rectangular voltage pulses were applied, CaT alternans were proportional to  $I_{CaL}$  amplitude alternans. Both selective  $Na^+/Ca^{2+}$  exchanger and  $I_{CaL}$  inhibition decreased the magnitude of alternans, however did not influence the fast phase of APD restitution.

**Conclusion:** Our results provide explanation regarding the mechanism for a restitution-independent, membrane-potential driven alternans. Since  $I_{CaL}$  strongly depends on its recovery time, it plays important role in alternans development, but it has minor contribution in the early phase of APD restitution curve.

## A trunkált titin integrálódik a szarkomerbe dilatatív kardiomiopátiában érintett humán szívizommintákban

Kellermayer Dalma<sup>1</sup>, Tordai Hedvig<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>3</sup>, Szilveszter Bálint<sup>4</sup>, Bódor Csaba<sup>5</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Kellermayer Miklós<sup>6</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE „Lendület” Kardiiovaszkuláris Képző Kutatócsoport, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

### **Kulcsszavak:** titin, TTNtv, DCM

**Bevezetés:** A dilatatív kardiomiopátia (DCM) leggyakoribb genetikai oka a titin génben (TTN) kialakuló trunkációs variánsok (TTNtv). A TTN gén kódolja az óriás, 3-4 MDa-os titin fehérjét, amely a harántcsíkolat izom harmadik meghatározó miofilamentáris fehérjéje. A titin a fél szarkomeret áthidalva a Z-lemeztől az M-csíkgig húzódik. A TTNtv DCM-et kiváltó patomechanizmusra nem kellően tisztázott.

**Célkutatások:** Munkacsoportunk célkitűzése a TTNtv által indukált DCM patomechanizmusának feltérképezése dilatatív kardiomiopátiában érintett humán szívizommintákban.

**Módszerek:** 120 klinikai igazolt DCM páciens miokardium mintán végeztünk génszekvenálást. A titin fehérje expressziót 1% nátrium-dodecilszulfát (SDS)-agaróz gélelektroforézissel kvantifikáltuk. A trunkált titint Western blot analízissel detektáltuk. 1% Triton-kezelt miofibrillum szuszpenzió vizsgáltuk a trunkált titin szarkomerbe történő beépülését.

**Eredmények:** 18 miokardium mintában patogén TTN variánszt azonosítottunk (DCMTTNtv+). Gélelektroforézissel trunkált fehérjéket detektáltunk a DCMTTNtv+ vs. DCM-TTNtv- mintákban. Western blot analízissel differenciáltuk a trunkált fehérjét a titin degradációs termékétől (T2). Gélelektroforézissel kimutattuk a trunkált titin jelenlétét DCMTTNtv+ miofibrillum szuszpenzióban.

**Következtetések:** A génszekvenálás a DCM kohort 15%-ban igazolt TTNtv-t, amely megegyezik a nemzetközi irodalmi adatokkal. A TTNtv mutációk a titin A-szakasz régiójában találhatók. A trunkált titin fehérjét gélelektroforézissel és Western blottal detektáltuk. A permeabilizált DCMTTNtv+ miofibrillum szuszpenzióval igazoltuk a trunkált fehérje integrációját a szarkomerbe. A TTNtv mutációk potenciálisan megbonthatják a vékony és vastag filamentumok közötti kapcsolatát és hozzájárulhatnak a szarkomer diszorganizációjához a harántcsíkolat izomban. Támogatás: Nemzeti Szívprogram: Kutatás és innováció az iszkémiás szívbetegség és szívelégtelenség diagnosztikájában és terápiájában (NVKP\_16-1-2016-0017)

## Truncated titin is incorporated into the sarcomere in human cardiac samples with dilated cardiomyopathy

**Keywords:** titin, TTNtv, DCM

Dalma Kellermayer<sup>1</sup>, Hedvig Tordai<sup>2</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>3</sup>, István Hartyánszky Jr.<sup>3</sup>, Bálint Szilveszter<sup>4</sup>, Csaba Bódor<sup>5</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Miklós Kellermayer<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>4</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, 1<sup>st</sup> Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Budapest

**Keywords:** titin, TTNtv, DCM

**Background:** The most common genetic cause of dilated cardiomyopathy (DCM) is mutations in titin gene, TTN, with truncating variants (TTNtv). TTN encodes the giant protein titin, a large (3-4 MDa) and abundant protein that forms the third myofibril type of striated muscle. Titin spans half the sarcomere, from the Z-disk to the M-line. The underlying mechanisms by which titin mutations induce DCM are poorly understood.

**Purpose:** Our aim is to better understand TTNtv-induced DCM by evaluating human heart samples with dilated cardiomyopathy.

**Methods:** We analyzed cardiac septum samples in 120 clinically identified DCM patients by gene sequencing. Titin protein expression was quantified with 1% sodium dodecyl sulfate (SDS)-agarose gel electrophoresis. The presence of truncated titin was detected with Western blot analysis. We examined 1% Triton-treated myofibril suspension with gel electrophoresis to determine whether the truncated titin was incorporated into the sarcomere.

**Results:** We identified pathogenic TTN mutations localized in the A-band region of titin in 18 patients (DCMTTNtv+). Gel electrophoresis revealed truncated proteins in DCMTTNtv+ vs. DCM-TTNtv- samples. We differentiated the TTNtv protein bands from T2 (titin's degradation product) by Western blot. Gel electrophoresis showed that truncated titin was present in the DCMTTNtv+ myofibril suspension.

**Conclusions:** Gene sequencing revealed TTNtv mutations in 15% of our DCM cohort that is in line with previous genetic data. All TTNtv mutations were localized in the A-band region of titin. Truncated proteins were expressed and detectable by gel electrophoresis. Permeabilized, skinned DCMTTNtv+ myofibril suspension proved the incorporation of the truncated protein into the sarcomere. Therefore, TTNtv mutations could potentially result the disruption of efficient thin and thick filament interactions and contribute to a disorganized sarcomere structure of the striated muscle.

**Funding:** NVKP\_16-1-2016-0017

## A sportszív funkcionális jellemzésének új paramétere: a miokardiális munka index

**Oláh Attila**, Tokodi Márton, Fábíán Alexandra, Lakatos Bálint, Hizoh István, Ruppert Mihály, Sayour Alex Ali, Barta Bálint András, Ladányi Zsuzsanna, Merkely Béla, Kovács Attila, Radovits Tamás  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportszív, miokardiális munka index, kontraktilitás, speckle-tracking echokardiográfia

**Bevezetés:** A rendszeres, intenzív fizikai aktivitás hatására a sportszív alakul ki, mely a bal kamra (BK) funkcionális javulásával, fokozott kontraktilitással jár. A kontraktilitás mérésére azonban jelenleg nem rendelkezünk megbízható, noninvaszív paraméterrel sportolók esetén. A globális miokardiális munka index (GMWI) egy új echokardiográfias paraméter, mely a speckle-tracking echokardiográfias (STE) vizsgálat és a non-invaszív vérnyomásmérés segítségével számítható. Jelen tanulmányunkban a GMWI validálását tűztük ki célul sportszív kisállatmodelljén.

**Módszerek:** Experimentális vizsgálatunkhoz hím és nőstény patkányainkat edzett és kontroll ( $n=8$  csoportonként) csoportba osztottuk. Az edzett csoportokban a sportszívet ideztünk elő 12 hetes rendszeres úszóedzés által. A hagyományos echokardiográfia mellett STE vizsgálatot végeztünk, így meghatározva a globális longitudinális strain (GLS) és GMWI értékeit. Hemodinamikai jellemzésre BK-i nyomás-térfogó analízist végeztünk.

**Eredmények:** Edzett állatainkban jelentős fokú bal kamra hipertrofia alakult ki, melyet a bal kamrai izomtömeg index szignifikáns növekedése jelzett. A hemodinamikai mérések a terhelési viszonyoktól független BK-i kontraktilitás-indexek (végszisztolés nyomás-térfogó összefüggés, ESPVR) jelentős emelkedését igazolták az edzés hatására. A strain vizsgálatok során a GLS és GMWI növekedését találtuk az edzett állatokban a kontrollokhoz képest. Eredményeink alapján a GLS, és a GMWI erős korrelációt mutat az ESPVR értékekkel (GMWI vs. ESPVR  $r=0,764$ ,  $p<0,001$ ). Amíg a GLS értékek leginkább a nem és az utóterhelés határozta meg, addig a GMWI értékeit a kontraktilitás és az edzés hatása.

**Következtetések:** Elsőként végeztünk átfogó vizsgálatot a GMWI szerepéről fiziológiás szívmizom-hipertrofia kisállatmodelljén. A GMWI erős korrelációt mutat a bal kamrai kontraktilitással, mely által a sportszív funkcióját kiválóan jellemző paraméter. Ezt tovább erősíti a nemtől és terhelési viszonyoktól való függetlensége.

## Novel insights into the left ventricular systolic function of athlete's heart: myocardial work index

**Attila Oláh**, Márton Tokodi, Alexandra Fábíán, Bálint Lakatos, István Hizoh, Mihály Ruppert, Alex Ali Sayour, Bálint András Barta, Zsuzsanna Ladányi, Béla Merkely, Attila Kovács, Tamás Radovits  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, myocardial work index, contractility, speckle-tracking echocardiography

**Background:** Regular, vigorous exercise training induces adaptive cardiac remodeling. However, the consequent enhancement of myocardial contractility is challenging to be captured using conventional echocardiographic parameters due to their load-dependency. By adjusting speckle-tracking echocardiography (STE) derived ventricular deformation to instantaneous left ventricular (LV) pressure, global myocardial work index (GMWI) may better reflect the myocardial contractility in athletes. We aimed at validating GMWI in a rat model of athlete's heart using invasive and non-invasive measurements.

**Methods:** Male and female rats underwent a 12-week swim training program and were compared to controls ( $n=8$  per group). Beside conventional echocardiography measurements STE was performed to assess global longitudinal strain (GLS) while strain curves was used to determine GMWI. Invasive pressure-volume analysis to measure contractility.

**Results:** Left ventricular mass, measured by echocardiography, confirmed significant left ventricular hypertrophy. The load-independent LV contractility indices (e.g. slope of end-systolic pressure-volume relationship, ESPVR) showed marked elevation in exercised animals. Exercised rats exhibited higher values of GLS and GMWI than controls. GMWI correlated robustly with ESPVR ( $r=0.764$ ,  $p<0.001$ ). While GLS was determined primarily by sex and afterload, the values of GMWI was influenced predominantly by contractility and exercise.

**Conclusions:** GMWI precisely reflected LV contractility in a rat model of the athlete's heart. GMWI is less dependent on loading conditions, which endorses the utilization of this novel, non-invasive technique in the evaluation of the athlete's heart.

## Tartós állóképességi tréning aritmia érzékenységet fokozó hatása kutya sportszív modellben

**Polyák Alexandra Júlia**<sup>1</sup>, Topal Leila<sup>1</sup>, Tóth Noémi<sup>2</sup>, Ágoston Gergely<sup>3</sup>, Farkas András<sup>4</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Varró András<sup>1</sup>, Farkas Attila<sup>4</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** sportszív, hosszú távú állóképességi tréning, repolarizációs rezerv, kamrai aritmia

**Bevezetés:** A testmozgás életminőségre és várható élettartamra gyakorolt jótékony hatása ismert, azonban időnként fiatal élsportolók tragikus hirtelen sportolói szívhalál eseményeiről értesülhetünk. A szívmizom strukturális elváltozásai mellett funkcionális okok (pl. a szívmizomsejtek repolarizációs eltérései) is vezethetnek malignus kamrai ritmuszavarok kialakulásához. Munkánkban a hosszú távú intenzív edzés hatását vizsgáltuk a szívmizom strukturális-elektromos tevékenységére sportszív állatmodellben.

**Módszerek:** Beagle kutyákat „pihenő” és „futó” csoportba randomizáltunk ( $n=12-12$ ). A futó állatokat 4 hónap in-



tenzív futópados edzésben részesítettük. Szívultrahang és nyugalmi EKG vizsgálatokat végeztünk. Az aritmia iránti érzékenységet altatót kuttyákban a szívcsúcs magas frekvenciájú 'burst' ingerlése mellett vizsgáltuk. Post mortem meghatároztuk a szívizom fibrózis mértékét.

**Eredmények:** Az intenzív edzést követően nagyobb bal kamrai végdiasztolés átmérőt, vastagabb szeptumot és magasabb bal kamrai tömeg-indexet ( $98 \pm 12$  vs.  $136 \pm 7$  g/m<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ) láttunk, fokozott szívizom-fibrózis mellett. Az EKG bradycardiát ( $111 \pm 5$  vs.  $84 \pm 16$  ütés/min,  $p < 0,05$ ), megnyúlt PQ, QRS, QT, c, Tp-Te szakaszokat, továbbá fokozott QT szakasz variabilitást (pl. QT-STV,  $2,5 \pm 0,2$  vs.  $3,6 \pm 0,4$  ms,  $p < 0,05$ ) mutatott. A magas frekvenciájú 'burst' ingerlés gyakrabban okozott polimorf kamrai aritmiát és következtülünk kamrafibrillációt a futó csoportban.

**Megbeszélés:** Szív-morfológiai megfigyeléseink összhangban vannak a humán állóképességi élsportolókban tapasztaltakkal. Eredményeink alapján a repolarizációs diszperzió fokozódását jelző paraméterek és fibrotikus folyamatok a modell aritmiák iránti fokozott érzékenységet jelezhetik. Feltételezésünk erősíti a nagyobb számú malignus aritmiák jelenléte futó állatokban. Bizonyításához további nagyobb elemszámú kísérletek szükségesek. Ehhez ideális lehet a munkacsoportunk által jelenleg is vizsgált tengerimalac sportszív-modell.

Támogatás: GINOP-2.3.2-15-2016-00047.

### Long-term endurance training increased the sensitivity to arrhythmia in a dog athlete's heart model

Alexandra Júlia Polyák<sup>1</sup>, Leila Topal<sup>1</sup>, Noémi Tóth<sup>2</sup>, Gergely Ágoston<sup>3</sup>, András Farkas<sup>4</sup>, István Baczkó<sup>1</sup>, András Varró<sup>1</sup>, Attila Farkas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Family Medicine Department, Szeged

<sup>4</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

**Keywords:** athlete's heart, long-term endurance training, repolarization reserve, ventricular arrhythmia

**Background:** The positive effect of physical activity on the quality of life and life expectancy is obvious, however, a number of sudden cardiac deaths involving young athletes have recently been reported. Apart from the structural remodeling, functional disorders might also lead to life-threatening ventricular arrhythmias (eg. altered myocardial repolarization). In our study the effect of long-term vigorous exercise on cardiac structural-electrical activity was assessed in an animal model of athlete's heart.

**Methods:** Beagle dogs were randomized into a 'Sedentary' and an 'Exercised' group ( $n=12-12$ ). The 2<sup>nd</sup> group was exercised during a 4-month-long treadmill-running protocol. Echocardiography and ECG measurements were performed. Following heart removal, myocardial fibrotic changes were quantified.

**Results:** The vigorous training was resulted in increased left ventricular end-diastolic diameter, increased septal wall thickness and greater left ventricular mass index ( $98 \pm 12$  vs.  $136 \pm 7$  g/m<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ). Some degree of enhanced fibrosis was observed. ECG recordings presented bradycardia ( $111 \pm 5$  vs.  $84 \pm 16$  beats/min,  $p < 0,05$ ), prolonged PQ, QRS, QTc, Tp-Te intervals associated with significantly enhanced QT interval variability (eg. QT-STV,  $2,5 \pm 0,2$  vs.  $3,6 \pm 0,4$  ms,  $p < 0,05$ ). High frequency burst stimulation induced polymorphic ventricular arrhythmias and consequent ventricular fibrillation were more common in the exercised group.

**Conclusion:** Our echocardiographic results correspond to the human endurance trained athlete's heart morphology. According to our results the increased repolarization dispersion and enhanced fibrotic changes may indicate increased arrhythmia susceptibility in this model. This hypothesis is supported by the enhanced arrhythmia incidence. Further investigations with higher 'n' numbers are warranted. Our new guinea pig athlete's heart model which is under characterization may be a promising model to support our hypotheses.

Funding: GINOP-2.3.2-15-2016-00047.

### A mikroRNS-ek szerepe a fokozott nyomás- és a fokozott volumenterhelés által indukált szívelégtelenségben

Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Makkos András<sup>3</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Pálóczy Krisztina<sup>4</sup>, Görbe Anikó<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</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, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Genetika, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** mikroRNS, szívelégtelenség, remodeláció

**Bevezetés:** A mikroRNSek (miRNS) a génexpressziót transzkripció szinten befolyásoló rövid, egyszálú nukleotid szekvenciák. Újabb kutatási eredmények alapján a miRNSek szerepet játszanak a szívelégtelenség (SZE) kialakulásában. Ugyanakkor, kevésbé ismert, hogy különböző típusú SZE formákban a miRNSek mely változásai mennek végbe.

**Célkutatás:** Jelen kísérletünkben ezért a miRNSek szerepét vizsgáltuk fokozott nyomás- és volumenterhelés indukálta SZE-ben.

**Módszerek:** A fokozott nyomásterhelést az aortaív beszűkítésével (transverse aortic constriction: TAC), a fokozott volumenterhelést aortocavalis fistula képzésével (ACF) biztosítottuk hélt patkányokban. A kontroll csoportokat korban illesztett áloperált állatok alkották (Sham). A bal kamrai (BK) remodelációt echokardiográfiás, szövettani és molekuláris biológiai mérésekkel jellemeztük. A miRNS változásokat Nanostring módszerrel szűrtük. A

miRNS-ek által szabályozott géneket hálózatelemzéssel prediktáltak.

**Eredmények:** Az ejekciós frakció csökkenése ( $38 \pm 5$  vs.  $65 \pm 2$  TAC vs. Sham,  $55 \pm 3$  vs.  $67 \pm 3\%$ , ACF vs. Sham,  $P < 0,01$ ) és a fokozott BK-i nátriuretikus peptid expresszió SZE létrejöttét igazolta mindkét modellben. Ugyanakkor, míg TAC-ban a BK falának megvastagodását és koncentrikus hipertrófiát észleltük, ACF-ben a BK dilatációja és excentrikus hipertrófia volt megfigyelhető. A két SZE formában részben azonos (rno-miR-130a, 132, 199a-5p, 21, 210, 27b, 326) részben eltérő (TAC-ra specifikus: rno-miR-148b-3p, 150, 199a-3p, 203, 23b, 27b, let-7e; ACF-re specifikus: rno-miR-140, 142-3p, 17-5p, 195, 20a, 204, 214, 27a, 29b, 322, 365, 425, 450a, let-7i) miRNS változások mentek végbe. A miRNSek a TAC modellben elsősorban a mikrotubulus kötődésben és a BK embrionális fejlődésében, míg az ACF modellben a redox státuszban és az epithelialis-mesenchymalis tranzícióban érintett géneket szabályozták.

**Következtetések:** Különböző SZE formákban jellegzetes miRNS változások figyelhetők meg, melyek eltérő jelátviteli útonalakat aktiválnak.

### Pressure overload and volume overload-induced chronic heart failure are associated with unique myocardial microRNA expression patterns

Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>, András Makkos<sup>3</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Krisztina Pálóczi<sup>4</sup>, Anikó Görbe<sup>3</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</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 Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, MTA-SE System Pharmacology Research Group, Budapest

<sup>4</sup>Department of Genetics, Cell and Immunobiology, Semmelweis University, Budapest

**Keywords:** microRNA, heart failure, remodeling

**Introduction:** MicroRNAs (miRNA) are short, single-stranded RNAs regulating gene expression on the post-transcriptional level. Novel findings indicate that miRNAs might contribute to the development of chronic heart failure (CHF). However, whether distinct types of CHF are associated with different miRNA expression pattern has not been investigated yet.

**Aim:** Here, we aimed at characterizing left ventricular (LV) miRNA expression in rat models of pressure overload (PO) versus volume overload (VO)-induced CHF.

**Methods:** Transverse aortic constriction (TAC) was performed to evoke PO-induced CHF. Aorticaval fistula (ACF) was created to establish VO-induced CHF. Sham-operated animals served as controls. LV remodeling was assessed by echocardiography, histology and molecular biology. miRNA profiling was performed by Nanosizing technology. Relevant miRNA-target interactions were predicted by bioinformatics.

**Results:** Reduced LV systolic function (ejection fraction:

$38 \pm 5$  vs.  $65 \pm 2\%$  TAC vs. ShamT,  $55 \pm 3$  vs.  $67 \pm 3\%$ , ACF vs. ShamA,  $P < 0,01$ ) and elevated cardiac natriuretic peptide expression was observed in both models. Nevertheless, TAC was associated with increased wall thickness and concentric LV hypertrophy (LVH). Contrarily, LV dilatation and eccentric LVH were noted in ACF. A group of miRNA (rno-miR-130a, 132, 199a-5p, 21, 210, 27b, 326) showed similar alterations in both phenotypes of CHF. However, other miRNAs demonstrated unique (specific to TAC: rno-miR-148b-3p, 150, 199a-3p, 203, 23b, 27b, let-7e; specific to ACF: rno-miR-140, 142-3p, 17-5p, 195, 20a, 204, 214, 27a, 29b, 322, 365, 425, 450a, let-7i) changes in distinct types of CHF. The altered miRNA expression pattern controlled genes of LV embryonic development and microtubules-binding proteins in TAC. In contrast, redox state and epithelial-mesenchymal transition were modified in ACF.

**Conclusions:** PO and VO-induced CHF are associated with unique miRNA expression patterns, which drive different signaling pathways.

### A bal kamrai SGLT1 protein expresszió megnövekszik szívelégtelen patkánymodellekben

Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Benke Kálmán<sup>2</sup>, Barta Bálint András<sup>1</sup>, Zsáry Eszter<sup>1</sup>, Horváth Eszter Mária<sup>3</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, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Élettani Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** nátrium-glükóz kotranszporter 2 inhibitorok, szívelégtelenség, SGLT1

**Bevezetés:** A nátrium-glükóz kotranszporter 1/2 (SGLT1/2) inhibitor sotaglioflozin csökkenti a szívelégtelenség miatti hospitalizációt és a miokardiális infarktusz rizikóját diabetesesekben. Utóbbit a szelektív SGLT2 inhibitorok nem befolyásolják, így ez az SGLT1 gátlás citoprotektív hatására utalhat.

**Célkitűzés:** A bal kamrai (BK-i) miokardium SGLT1 expressziójának vizsgálata szívelégtelenség két kisállatmodelljében.

**Módszerek:** Hím patkányokban krónikus szívelégtelenséget váltottunk ki nyomástúlterheléssel a felszálló aorta standard leszüktítése révén (TAC, n=12) vagy volumen-túlterheléssel aorto-cavalis fistula kialakításával (ACF, n=12). Kontroll állatok álóperáción estek át (Sham-T, n=12; és Sham-A, n=12). Meghatároztuk a BK-i funkciót szívultrahanggal és nyomás-terfogat analízissel, gén- és protein-expressziós vizsgálatokat, továbbá immunhisztokémiai festést (nitro-oxidatív stressz marker: 3-nitrotirozin) végeztünk.

**Eredmények:** A TAC és ACF állatokban a BK jellegzetes, markáns funkcionális és strukturális elváltozásait tapasztaltuk. A BK-i SGLT1 protein expresszió mindkét szívelégtelenség modellben megnövekedett kontrollokhoz képest ( $p < 0,01$ ). Az oxidatív ágenseket termelő NADPH oxidáz (Nox4) protein expressziója számottevően nagyobbak adódott mindkét típusú szívelégtelen szívben ( $p < 0,01$ ).

Az SGLT1 és Nox4 protein expressziója erős korrelációt mutatott egymással a Sham-T és TAC ( $r=0,855$ ,  $p<0,001$ ), továbbá a Sham-A és ACF ( $r=0,798$ ,  $p=0,001$ ) csoportokban. Az SGLT1 protein expresszió pozitívan korrelált a miokardiális nitro-oxidatív stressz mértékével a szívelégtelen állatok (TAC és ACF) esetében ( $r=0,818$ ,  $p=0,006$ ). **Következtetés:** A BK-i SGLT1 protein expresszió szignifikánsan megnövekszik függetlenül attól, hogy a szívelégtelenséget domináns nyomás- vagy volumen-túlterhelés okozta, továbbá szoros összefüggést mutat a miokardiális nitro-oxidatív stressz mértékével. Ebből adódóan az SGLT1 szerepet játszhat a szívelégtelenség patofiziológiájában.

### Left ventricular SGLT1 protein expression is upregulated in rat models of heart failure

Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Kálmán Benke<sup>2</sup>, Bálint András Barta<sup>3</sup>, Eszter Zsáry<sup>1</sup>, Eszter Mária Horváth<sup>3</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, Heart and Vascular Center, Budapest, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Physiology, Budapest

**Keywords:** sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors, heart failure, SGLT1

**Introduction:** The sodium-glucose cotransporter 1/2 (SGLT1/2) inhibitor sotagliflozin reduces hospitalization for heart failure (HF) and the risk for myocardial infarction in patients with diabetes. The latter is not seen with selective SGLT2 inhibitors, suggesting that SGLT1 inhibition is cytoprotective.

**Aim:** To characterize myocardial left ventricular (LV) SGLT1 protein expression in two small animal models of HF.

**Methods:** Chronic HF was evoked in male rats by either transverse aortic constriction to establish pressure overload (TAC,  $n=12$ ) or by aorto-caval fistula to create volume overload (ACF,  $n=12$ ). Sham operated rats served as controls (Sham-T,  $n=12$ ; and Sham-A,  $n=12$ ). We characterized LV function with echocardiography and pressure-volume analysis, we assessed gene and protein expression and performed immunohistochemical staining (nitro-oxidative stress marker: 3-nitrotyrosine).

**Results:** TAC and ACF rats exhibited characteristic severe LV structural and functional perturbations. LV SGLT1 protein expression was significantly upregulated in both types of HF as compared with controls (both  $P<0,01$ ). The expression of the NADPH oxidase Nox4 enzyme, which produces reactive oxygen species, was significantly upregulated in HF rats (both  $P<0,01$ ). The protein expression of SGLT1 and Nox4 showed a strong positive correlation in Sham-T and TAC ( $r=0,855$ ,  $P<0,001$ ), and Sham-A and ACF ( $r=0,798$ ,  $P=0,001$ ) groups. Furthermore, SGLT1 protein expression correlated positively with the extent of myocardial nitro-oxidative stress in rats with HF (TAC and ACF:  $r=0,818$ ,  $P=0,006$ ).

**Conclusion:** LV SGLT1 protein expression is upregulated in HF, independent of whether pressure or volume over-

load was the predominant underlying pathophysiology, and correlates significantly with the extent of myocardial nitro-oxidative stress. Therefore, SGLT1 might play an important role in the pathophysiology of HF.

### A tartós állóképességi tréning celluláris elektrofiziológiai hatásainak vizsgálata kis és nagy állat sportszív-modellen

Topal Leila<sup>1</sup>, Polyák Alexandra Júlia<sup>1</sup>, Tóth Noémi<sup>1</sup>, Tóth Noémi<sup>2</sup>, Prorok János<sup>1</sup>, Nagy Norbert<sup>1</sup>, Virág László<sup>1</sup>, Jost Norbert László<sup>1</sup>, Baczkó István<sup>1</sup>, Farkas Attila<sup>3</sup>, Varró András<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** sportszív, hosszú távú állóképességi tréning, elektrofiziológia, repolizációs rezerv,  $I_{to}$ -áram

**Bevezetés:** A legegészségesebbnek vélt fiatal élsportolók körében bár ritka, mégis aggodalomra ad okot az intenzív sporttevékenységgel összefüggésbe hozható hirtelen sportolói szívhalál. Háttérben strukturális és funkcionális elváltozások, többek között a szívizom repolarizációs inhomogenitása állhatnak. Munkánk során a hosszú távú, intenzív edzés talaján kialakuló sejtszintű funkcionális elektrofiziológiai elváltozásokat vizsgáltuk in vitro kis és nagy állatmodellen.

**Módszerek:** 24 kutyát és 26 tengerimalacot véletlenszerűen kontroll és futó csoportokba osztottunk. Utóbbiak 12-16 héten keresztül intenzív edzettek. A sportszív kialakulását EKG és szívtultrahang felvételekkel igazoltuk. A bal kamrai szívműszakoteket retrográd perfúzióval enzimatikusan izoláltuk. Az ionáramokat patch-clamp technika egészejtes-konfigurációjában, az akciós potenciálokat (AP) perforált patch-clamp technikával regisztráltuk.

**Eredmények:** A futó kutyákból izolált szívműszakok AP időtartama jelentősen megnyúlt a kontrollhoz képest ( $472,8\pm29,6$  ms;  $n=29$  vs.  $369,3\pm31,4$  ms;  $n=24$ ;  $p<0,05$ ), míg a tengerimalac miociták esetében nem találtunk változást. Az tranzienis kifelé irányuló áram ( $I_{to}$ ) – amely a tengerimalac szívbén nem fejeződik ki – amplitúdója jelentősen kisebb volt az futó kutyák esetében ( $7,6\pm0,6$  pA/pF,  $n=54$  vs.  $10,2\pm1,0$  pA/pF,  $n=42$ ;  $p<0,05$ ). Az eddig alkalmazott protokollok és mérési feltételek mellett a kutya miociták  $I_{K1}$ ,  $I_{Kr}$ ,  $I_{Ks}$ , L-típusú  $I_{CaT}$ ,  $I_{NaL}$ , NCX, és tengerimalac szív munkaizomzatának  $I_{Ks}$ ,  $I_{NaL}$ , NCX ionáramaiban nem tapasztaltunk változást.

**Következtetés:** Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a hosszú távú állóképességi edzés az Ito alulszabályozása miatt csökkenti a repolarizációs tartálékot. Ez növelheti az életveszélyes kamrai aritmiák kialakulásának valószínűségét. A kérdés tisztázásához elengedhetetlen a sportszív elektrofiziológiai változásainak további vizsgálata.

**Támogatás:** A munkát a NKFIH (K-19992, K-135464 és GINOP-2.3.2-15-2016-00047) projektek támogatták.

## Investigation of the cellular electrophysiological effects of long-term endurance training in small- and in large animal sports heart model

Leila Topal<sup>1</sup>, Alexandra Júlia Polyák<sup>1</sup>, Noémi Tóth<sup>1</sup>, Noémi Tóth<sup>2</sup>, János Prorok<sup>1</sup>, Norbert Nagy<sup>1</sup>, László Virág<sup>1</sup>, Norbert László Jost<sup>1</sup>, István Baczkó<sup>1</sup>, Attila Farkas<sup>3</sup>, András Varró<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Szeged

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, 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

**Keywords:** athlete's heart, long-term endurance training electrophysiology, repolarization reserve, I<sub>to</sub>-current

**Introduction:** Young top athletes are considered the healthiest. Sudden cardiac death (SCD) due to heavy training among them is rare, however, these tragic events raise significant concerns. Structural and functional changes, including repolarization abnormalities, may underlie the development of SCD. The aim of our study was to perform *in vitro* studies to elucidate the functional electrophysiological changes following long-term heavy training in animal model of athlete's heart.

**Methods:** 24 dogs and 26 guinea pigs were divided ran-

domly to sedentary and trained groups, the latter trained intensively for 12-16 weeks. The aspect of athlete's heart were validated by ECG and echocardiography. Ventricular myocytes were enzymatically dissociated via retrograde perfusion. The ionic currents were recorded using the whole-cell configuration of patch-clamp technique and the action potentials (AP) were measured by the perforated patch-clamp technique.

**Results:** The AP duration of trained dogs' myocytes was significantly prolonged compared to the sedentary group (472.8±29.6 ms; n=29 vs. 369.3±31.4 ms; n=24 p<0.05). The APD of guinea pig myocytes did not change. The amplitude of the transient outward current (I<sub>to</sub>), which is not expressed in the guinea pig heart, was significantly smaller in the trained dogs (7.6±0.6 pA/pF, n=54 vs. 10.2±1.0 pA/pF, n=42 p <0.05). Under the currently used protocols and conditions there were no differences in dog myocytes' I<sub>K1</sub>, I<sub>Kr</sub>, I<sub>Ks</sub>, L-type I<sub>Ca</sub>, I<sub>NAL</sub>, I<sub>NCX</sub> and in guinea pig myocytes' I<sub>Ks</sub>, I<sub>NBL</sub>, I<sub>NCX</sub>.

**Conclusions:** The results suggest that heavy long endurance exercise decreases repolarization reserve due to down-regulation of I<sub>to</sub>. This may lead to increased susceptibility of life threatening arrhythmias. But, further studies on electrophysiological remodeling associated with athlete's heart are essential to clarify this issue in more details.

**Funding:** The work was supported by NKFIH grants (K-19992, K-135464 and GINOP-2.3.2-15-2016-00047).

## A kisszeptin-receptor 1-antagonista-234 peptid hatása az urémiás kardiomiopátia kifejlődésére patkánymodellben

Dinh Hoa<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Freiwan Marah<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Ibos Katalin Eszter<sup>2</sup>, Bodnár Éva<sup>2</sup>, Losonczy Réka<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>3</sup>, Siska Andrea<sup>4</sup>, Földesi Imre<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>5</sup>, Dux László<sup>6</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Csabafi Krisztina<sup>2</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem AÖK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Kóreléptani Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

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

<sup>6</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biokémiai Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

### **Kulcsszavak:** urémiás kardiomiopátia, kisszeptin antagonist 234, szívelégtelenség, kardiális fibrózis

A krónikus veseelégtelenség (KVE) gyakori kardiovaszkuláris szövődménye az urémiás kardiomiopátia, melynek gyakori megjelenési formája a bal kamrai hipertrofia (LVH) és a fibrózis. A kisszeptinek a kisszeptin-1-receptort aktiválva endothélium-függő érszűkületet, pozitív inotrop és anti-apoptotikus hatásokat, kardiális fibrózist és a mitokondriális energianyerés megváltozását eredményezhetik. Jelen kísérletünkben a kisszeptin receptor-1 antagonist peptid-234 (KPA-234) hatását vizsgáltuk az urémiás kardiomiopátia kifejlődésére. A KVE-t 5/6 nefrektómiával hoztuk létre him Wistar patkányokban (300-350 g). Három héttel a műtétet után a patkányokat négy csoportba osztottuk, és ip. 10 napig kezeltük őket az alábbiak szerint: 1) PBS-sel kezelt (0,2 ml/nap) áloperált csoport, 2) PBS-sel kezelt, 3) alacsonyabb KPA-234 dózissal (13 µg/nap) kezelt, és 4) magasabb KPA-234 dózissal (26 µg/nap) kezelt KVE csoportok. Az állatokat a 13. hétig követtük nyomon. A végpontban a KPA-234 nem befolyásolta a KVE laboratóriumi paramétereinek a súlyosságát. Echokardiográfiával igazoltuk az LVH és a diasztolés diszfunkció kifejlődését a KVE csoportokban. A KPA-234 magasabb dózisa szignifikánsan megnövelte az LV végszisztolés átmérőjét, és csökkentette a szisztolés alsó és hátsó falvastagságokat a PBS-sel kezelt KVE csoporthoz képest. A kollagén-1a1 és a kollagén-3a1 fibrózis markerek, valamint a BNP és az MMP-9 szívelégtelenség markerek szignifikánsan overexpresszálódtak KVE-ben. E paramétereket a KPA-234 magasabb dózisa jelentősen rontotta. További fibrotikus markerek, köztük a CTGF és a TGF-β, szignifikánsan overexpresszálódtak a KPA-234 magasabb dózissal kezelt csoportban az áloperált vagy PBS-sel kezelt CKD csoportokhoz képest. Összefoglalva, a KPA-234 káros szerepet játszhat az urémiás kardiomiopátia kialakulásában kardiális fibrózishoz és szívelégtelenséghez vezetve. Azonban további kísérletek szükségesek a kisszeptinek KVE-ben betöltött pontos szerepének tisztázására.

## The effects of the kissseptin receptor 1 antagonist peptid-234 on the development of uremic cardiomyopathy in a rat model

Hoa Dinh<sup>1</sup>, Zsuzsanna Kovács<sup>1</sup>, Marah Freiwan<sup>1</sup>, Gergő Szűcs<sup>1</sup>, Katalin Eszter Ibos<sup>2</sup>, Éva Bodnár<sup>2</sup>, Réka Losonczy<sup>1</sup>, Péter Horváth<sup>3</sup>, Andrea Siska<sup>4</sup>, Imre Földesi<sup>4</sup>, Gábor Cserni<sup>5</sup>, László Dux<sup>6</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>, Krisztina Csabafi<sup>2</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Pathophysiology, Szeged

<sup>3</sup>Biological Research Centre, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine, Szeged

<sup>5</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

<sup>6</sup>University of Szeged, Department of Biochemistry, Szeged

### **Keywords:** uremic cardiomyopathy, kissseptin antagonist 234, heart failure, cardiac fibrosis

Uremic cardiomyopathy is characterized by left ventricular hypertrophy (LVH) and fibrosis and a common cardiovascular complication of chronic kidney disease (CKD). Kissseptins activate the kissseptin receptor-1 leading to endothelium-dependent vasoconstriction, positive inotropic and anti-apoptotic effects, cardiac fibrosis and mitochondrial energy metabolism. Here, we investigated the effects of the kissseptin receptor-1 antagonist peptid-234 (KPA-234) on the development of uremic cardiomyopathy. CKD was induced by 5/6 nephrectomy in male Wistar rats (300-350 g). Three weeks after the operations, rats were divided into four groups and treated via ip. injections for 10 days as follows: 1) PBS-treated (0.2 mL/day) sham-operated group, 2) PBS-treated CKD group, 3) CKD group treated with a lower dose of KPA-234 (13 µg/day), and 4) CKD group treated with a higher dose of KPA-234 treated (26 µg/day). The animals were followed-up until week 13. At the endpoint, KPA-234 did not influence the laboratory parameters in the CKD groups. Echocardiography proved the development of uremic cardiomyopathy with diastolic dysfunction and LVH in the CKD groups. The higher dose of KPA-234 significantly increased the LV end systolic diameter and decreased the systolic inferior and posterior wall thicknesses as compared to the PBS-treated CKD group. The fibrosis markers collagen-1a1 and collagen-3a1 and the heart failure markers BNP and MMP-9 were significantly overexpressed in CKD. These parameters were significantly worsened by the higher dose of KPA-234. Moreover, further fibrotic markers including the CTGF and TGF-β were significantly overexpressed in response to the higher dose of KPA-234 compared to the sham-operated or PBS-treated CKD groups. In conclusion, KPA-234 seems to play a detrimental role in the development of uremic cardiomyopathy leading to cardiac fibrosis and heart failure. However, further experiments are needed to clarify the exact role of kissseptins in CKD.

## A losartan és a mirabegron illetve kombinációjuk hatásának a vizsgálat a doxorubicin indukálta krónikus kardiotoxicitásban patkánymodellben

Freiwan Marah<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Losonczy Réka<sup>1</sup>, Sója Andrea<sup>1</sup>, Dinh Hoa<sup>1</sup>, Cserni Gábor<sup>2</sup>, Kriston András<sup>3</sup>, Kovács Ferenc<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>3</sup>, Dux László<sup>4</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

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

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biokémiai Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Szeged

### **Kulcsszavak:** doxorubicin, szívelégtelenség, losartan, mirabegron

A doxorubicin (DOXO) dóziszfüggően kardiotoxicitást okozhat évekkel az emlőrák vagy a limfóma kezelése után. Az angiotenzin-II receptor blokkoló losartant gyakran használják különféle etiológiájú szívelégtelenség formák kezelésére. A béta-3 adrenerg receptor agonista mirabegron mérsékli a magas vérnyomás talaján kialakult kamrafal átépülést. Jelen kísérletünkben a losartan, a mirabegron, illetve kombinációjuk hatásait vizsgáltuk a DOXO által kiváltott kardiotoxicitás kifejlődésére. Him Wistar patkányokat (350–400 g) 5 kísérleti csoportra osztottuk, és 11 héten keresztül követtük nyomon, majd az 5. héttől kezeltük őket: i) fiziológiás sóoldattal (ip. 6×1 ml/kg) és csapvízzel (per os 2 ml/kg) kezelt kontrollcsoport, ii) csapvízzel kezelt DOXO csoport (ip. 6×1,5 mg/kg), iii) losartannal kezelt (per os 20 mg/kg/nap) DOXO csoport, iv) mirabegronnal kezelt (per os 30 mg/kg/nap) DOXO csoport, és v) losartan és mirabegron kombinációjával kezelt DOXO csoport. A 11. héten transthoracalis echokardiográfiával ítéltük meg a szív morfológiáját és funkcióját, illetve bal kamrai mintákból szövettani, qRT-PCR és Western blot vizsgálatokat végeztünk. A DOXO csoportban krónikus kardiotoxicitás alakult ki, amelyet csökkent szisztolés bal kamrai falvastagság, ejekciós frakció, diasztolés diszfunkció és fibrózis jellemez. A mirabegron és a kombinált kezelés szignifikánsan javította ezeket a paramétereket, viszont a losartan nem. Az SMAD3 bal kamrai overexpresszióját a mirabegron és a kombinált kezelés szignifikánsan csökkentette. Az IL-1b és az IL-6 bal kamrai overexpresszióját a losartan és a mirabegron szignifikánsan csökkentette, de a kombinált kezelés nem. A losartan nem tudta enyhíteni a kamrafalak átépülését a DOXO csoportban; azonban gyulladáscsökkentő hatást mutatott. A mirabegron ígéretes szer lehet a DOXO által kiváltott kardiotoxicitás kezelésében antifibrotikus és gyulladáscsökkentő hatása révén. A kombinált kezelés hatékonynak tűnik a DOXO által kiváltott bal kamrai átépülés ellen.

## The effect of losartan, mirabegron and their combination on the development of doxorubicin-induced chronic cardiotoxicity in a rat model

Marah Freiwan<sup>1</sup>, Gergő Szűcs<sup>1</sup>, Zsuzsanna Kovács<sup>1</sup>, Mónika Gabriella Kovács<sup>1</sup>, Réka Losonczy<sup>1</sup>, Andrea Sója<sup>1</sup>, Hoa Dinh<sup>1</sup>, Gábor Cserni<sup>2</sup>, András Kriston<sup>3</sup>, Ferenc Kovács<sup>3</sup>, Péter Horváth<sup>3</sup>, László Dux<sup>4</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

<sup>3</sup>Biological Research Centre, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Biochemistry, Szeged

### **Keywords:** doxorubicin, heart failure, losartan, mirabegron

*Doxorubicin (DOXO) causes dose-dependent cardiotoxicity years after breast cancer or lymphoma treatment. The angiotensin-II receptor blocker Losartan is commonly used to treat cardiac remodeling in various co-morbidities. The beta-3 adrenergic receptor agonist mirabegron attenuates hypertension-induced cardiac remodeling. Here we investigated the effects of losartan, mirabegron, and their combination on the development of DOXO-induced cardiotoxicity. Male Wistar rats (350–400g) were divided into 5 experimental groups and followed-up for 11 weeks and treated from week 5: i) control group treated with saline (ip. 6×1 mL/kg) and tap water, ii) DOXO group (ip. 6×1.5 mg/kg) treated by tap water (per os 2 mL/kg), iii) DOXO group treated by losartan (per os 20 mg/kg/day), iv) DOXO group treated by mirabegron (per os 30 mg/kg/day), and v) DOXO group treated by the combination of losartan and mirabegron. At week 11, transthoracic echocardiography was performed to monitor cardiac morphology and function. Then left ventricles were prepared for histological, qRT-PCR and Western blot measurements. In the DOXO group, chronic cardiotoxicity developed, which is characterized by reduced systolic LV wall thicknesses, ejection fraction, diastolic dysfunction, and LV fibrosis. Losartan failed to significantly improve these parameters; however, mirabegron and the combined treatment markedly improved them. The LV overexpression of SMAD3 was significantly reduced by mirabegron and the combination treatment. The LV overexpression of IL-1b and IL-6 was significantly decreased by losartan and mirabegron, but not the combination treatment. Losartan failed to ameliorate the cardiac remodeling in the DOXO group; however, it showed anti-inflammatory properties. Mirabegron is a promising agent in the treatment of DOXO-induced cardiotoxicity via its anti-fibrotic and anti-inflammatory effects. The combination treatment seems to be effective against DOXO-induced cardiac fibrosis and remodeling.*

## A szelektív COX-2 rofecoxib funkciójavító hatásmechanizmusának vizsgálata kolesterin-kardiomiopátiás patkánymodelljében elfogulatlan in silico rendszerben

Kiss Bernadett<sup>1</sup>, Brenner Gábor<sup>2</sup>, Makkos András<sup>1</sup>, Kovácsné Csenger<sup>2</sup>, Gergely Tamás<sup>3</sup>, Sayour Viktor Nabil<sup>2</sup>, Tian Huimin<sup>2</sup>, Váradi Barnabás<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Giricz Zoltán<sup>2</sup>, Görbe Anikó<sup>2</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest, AOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszerfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, AOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** rofecoxib, hiperkoleszterinémia, új-generációs szekvenálás

A hiperkoleszterinémia (HC) jól ismert kardiovaszkuláris rizikófaktor, azonban direkt szívhatásairól és annak gyógyszeres befolyásolhatóságáról keveset tudunk. Korábban kimutattuk, hogy a szelektív COX-2 gátló rofecoxib javította a HC okozta kardiális diszfunkciót in vivo patkánymodellben, azonban ezen javító hatás mechanizmusa még nem ismert.

Jelen kutatásunkban célul tűztük ki a rofecoxib HC-indukálta kardiális diszfunkciót javító hatásának háttérben álló útvonalak vizsgálatát elfogulatlan in silico módszerrel.

12 héten keresztül magas kolesterin- és kólsavtartalmú, valamint kontroll diétával etettünk hím Wistar patkányokat. Az etetés utolsó 4 hetében naponta kezeltük az állatokat 5,12 mg/kg rofecoxibbal, vagy annak vívőanyagával. Az állatok balkamrájából RNS-t izoláltunk és új-generációs szekvenálással meghatároztuk a minták mRNS expressziós szintjét. A leolvasások minőség és hosszszűrését követően (Cut<sub>adapt</sub>) a FastQC és MultiQC szoftverek segítségével további minőségellenőrzést végeztünk. A szűrt leolvasásokat HISAT2 szoftverrel illesztettük a referenciagenomhoz, majd a FeatureCounts programmal megszámláltuk az illeszkedések számát és a Deseq2 szoftverrel meghatároztuk a differenciális expressziókat. Minden összehasonlítást figyelembe véve 3908 mRNS mutatkozott korrigált p-érték alapján differenciálisan expresszálnak. HC hatására 317 mRNS változott szignifikánsan a kontroll csoporthoz képest. A HC hatására szignifikánsan változott mRNS-ek közül a Cxcl9, Cox5a, Cdc42ep4, Gpx4, RGD1562101 mutatott szignifikáns elentétes irányú változást HC-ban rofecoxib kezelés hatására. Ezek közül a Cxcl9-ről ismert a szakirodalomban, hogy emelkedett szintje kamrai diszfunkcióval asszociált. Jelen kutatásunkban elfogulatlan in silico metodikával kimutattuk, hogy a kolesterin-kardiomiopátiás számos mRNS expressziójának változásának függ össze. A rofecoxib funkciójavító hatásának központjában a Cxcl9 expresszió csökkenése feltehető.

## Investigating the function improving mechanism of selective COX-2 rofecoxib in a rat model of cholesterol cardiomyopathy in an unbiased in silico system

Bernadett Kiss<sup>1</sup>, Gábor Brenner<sup>2</sup>, András Makkos<sup>1</sup>, Csenger Kovácsné<sup>2</sup>, Tamás Gergely<sup>3</sup>, Viktor Nabil Sayour<sup>2</sup>, Huimin Tian<sup>2</sup>, Barnabás Váradi<sup>2</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>, Zoltán Giricz<sup>2</sup>, Anikó Görbe<sup>1</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</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, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

**Keywords:** rofecoxib, hypercholesterolemia, new-generation sequencing

Hypercholesterolemia (HC) is a well-known cardiovascular risk factor, but little is known about its direct cardiac effects and its drug modulation. We have previously shown that the selective COX-2 inhibitor rofecoxib ameliorated HC-induced cardiac dysfunction in an in vivo rat model, but the mechanism of this ameliorative effect is not investigated yet.

In the present study, we aimed to investigate the pathways underlying the ameliorative effect of rofecoxib on HC-induced cardiac dysfunction using unbiased in silico analysis.

For 12 weeks, male Wistar rats were fed with high cholesterol and high colic acid diet or a control diet. During the last 4 weeks of feeding, animals were treated daily with 5.12 mg/kg rofecoxib or its vehicle. RNA was isolated from the left ventricle of the animals and new-generation sequencing was used to determine the mRNA expression levels of the samples. Following quality and length filtering of the reads (Cut<sub>adapt</sub>), quality control was performed using FastQC and MultiQC software. The alignment of the filtered reads to the reference genome was performed and the number of alignments were counted using FeatureCounts software and differential expressions were determined using Deseq2.

Considering all comparisons, 3908 mRNAs were found to be differentially expressed based on corrected p-value. 317 mRNAs were significantly changed by HC compared to the control group. Among the mRNAs that were significantly changed by HC, Cxcl9, Cox5a, Cdc42ep4, Gpx4, RGD1562101 showed significant opposite directional changes in HC by rofecoxib treatment. Out of these mRNAs, Cxcl9 is known in the literature to be associated with elevated levels of ventricular dysfunction.

In the present study, using unbiased in silico methodology, we have shown that cholesterol cardiomyopathy is associated with changes in the expression of several mRNAs. A reduction in Cxcl9 expression is hypothesized to be at the centre of the function improving effect of rofecoxib.

## A losartan és mirabegron kezelés hatásának vizsgálata urémiás kardiomiopátiában

Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Freiwan Marah<sup>1</sup>, Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Márványkővi Fanni<sup>1</sup>, Dinh Hoa<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>2</sup>, Kovács Ferenc<sup>3</sup>, Kriston András<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>3</sup>, Cserni Gábor<sup>4</sup>, Földesi Imre<sup>2</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jélatvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** krónikus veseelégtelenség, urémiás kardiomiopátia, gyulladás, nitrogén-monoxid-szintáz 3 (NOS3)

A krónikus veseelégtelenség (KVE) talaján kialakult urémiás kardiomiopátia jellemzően bal kamrai hipertrofia és disztolés diszfunkció formájában jelenik meg. Az angiotenzin-II szint emelkedésének szerepe ismert az urémiás kardiomiopátia kialakulásában. Krónikus szívelégtelenségben a beta-3 adrenerg receptorok (β3-AR) fokozott expressziója nitrogén-monoxid (NO) termelés révén szerepet játszhat az oxidatív stressz okozta károsodások, kardiomiocita hipertrofia és fibrózis kialakulása elleni védelemben. Jelen kísérleteinkben az angiotenzin-II receptor blokkoló losartan és a β3AR agonista mirabegron hatását hasonlítottuk össze KVE talaján létrejött urémiás kardiomiopátia patkány modelljében. 5/6-od nefrektómiával KVE-t hoztunk létre hím Wistar patkányokban. A műtétet követő 5. héttől a következő csoportokat alakítottuk ki: 1) vivőanyaggal kezelt áloperált, 2) vivőanyaggal kezelt KVE, 3) losartannal (10 mg/ttkg/nap) kezelt KVE és 4) mirabegronnal (10 mg/ttkg/nap) kezelt KVE csoport. A KVE 13. hetében transztorakális echokardiográfiát, laboratóriumi és szövettani vizsgálatokat, qRT-PCR és Western blot méréseket végeztünk. A losartan kezelés mérsékelni tudta az urémiás kardiomiopátiában kialakuló bal kamrai hipertrofiát, fibrózist, kardiális, illetve szisztémás gyulladást, és a csökkent bal kamrai eNOS expressziót, azonban a mirabegron csak tendenciósan javított a bal kamrai hipertrofia, illetve fibrózis súlyosságán és nem volt hatással a bal kamrai eNOS expresszióra KVE-ben. A bal kamrai β3-AR, SERCA és phospholamban fehérjék szintje nem változott szignifikánsan a KVE csoportokban. A mirabegron kezelés enyhe anti-remodeling hatást mutatott az urémiás kardiomiopátia kialakulására, ennek hátterében a β3-AR és eNOS fehérjék emelkedett expressziójának hiánya állhat KVE-ben.

Támogatók: GINOP-2.3.2-15-2016-00040,

NKFIH K129094, NKFIH K115990,

EFOP-3.6.2-16-2017-00006, 203913/2018/FEKUSTRAT,

EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009, ÚNKP-20-5-SZTE-166,

ÚNKP-19-4-SZTE-89, ÚNKP-19-3-SZTE-160

## Comparison of the anti-remodelling effects of losartan and mirabegron in a rat model of uremic cardiomyopathy

Zsuzsanna Kovács<sup>1</sup>, Gergő Szűcs<sup>1</sup>, Marah Freiwan<sup>1</sup>, Mónika Gabriella Kovács<sup>1</sup>, Fanni Márványkővi<sup>1</sup>, Hoa Dinh<sup>1</sup>, Andrea Siska<sup>2</sup>, Ferenc Kovács<sup>3</sup>, András Kriston<sup>3</sup>, Péter Horváth<sup>3</sup>, Gábor Cserni<sup>4</sup>, Imre Földesi<sup>2</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine, Szeged

<sup>3</sup>Biological Research Centre, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** chronic renal failure, type 4 cardiorenal syndrome, inflammation, nitric oxide synthase-3 (NOS3) Uremic cardiomyopathy is characterized by progressive diastolic dysfunction (DD), left ventricular hypertrophy (LVH), and fibrosis. Angiotensin-II plays a major role in uremic cardiomyopathy via nitro-oxidative and inflammatory mechanisms. In chronic heart failure, the beta-3 adrenergic receptor (β3-AR) is up-regulated and coupled to eNOS-mediated pathways, exerting anti-remodeling effects. We aimed to compare the anti-remodeling effects of the angiotensin-II receptor blocker losartan and the β3-AR agonist mirabegron in uremic cardiomyopathy. Chronic kidney disease (CKD) was induced by 5/6 nephrectomy in male Wistar rats. Five weeks later, rats were randomized into four groups: 1) vehicle-treated sham-operated, 2) vehicle-treated CKD, 3) losartan-treated (10 mg/kg/day) CKD, and 4) mirabegron-treated (10 mg/kg/day) CKD groups. At week 13, echocardiography, histology, laboratory, qRT-PCR, and Western blot measurements proved the development of uremic cardiomyopathy with DD, LVH, fibrosis, cardiac and systemic inflammation, and reduced left ventricular eNOS protein levels, which were significantly ameliorated by losartan. However, mirabegron resulted in tendency of decrease in DD and fibrosis, and eNOS expression failed to increase. In uremic cardiomyopathy, left ventricular β3-AR, SERCA, and phospholamban protein levels failed to change irrespective of treatments. The failing overexpression of the β3-AR and eNOS proteins in response to mirabegron might explain its mild anti-remodeling effects in uremic cardiomyopathy.

**Acknowledgements:** Our work was supported by the GINOP-2.3.2-15-2016-00040, NKFIH FK129094, NKFIH K115990, EFOP-3.6.2-16-2017-00006, 203913/2018/FEKUSTRAT, EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009, ÚNKP-20-5-SZTE-166, ÚNKP-19-4-SZTE-89 and ÚNKP-19-3-SZTE-160 projects.



## A nikotinsav-származék BGP-15 javítja a diasztolés funkciót a cGMP-PKG útvonalon keresztül, nyúl modellen

Priksz Dániel<sup>1</sup>, Szekeres Réka Mária<sup>1</sup>, Kovács Árpád<sup>2</sup>, Bombicz Mariann<sup>1</sup>, Ráduly Arnold Péter<sup>3</sup>, Gesztelyi Rudolf<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Papp Zoltán<sup>3</sup>, Hamdani Nazha<sup>4</sup>, Szilvássy Zoltán<sup>1</sup>, Juhász Béla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, Debrecen

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

<sup>4</sup>Ruhr Egyetem, Molekuláris és Kísérleti Kardiológiai Intézet, St. Josef Kórház, Bochum, Németország

**Kulcsszavak:** BGP-15, echokardiográfia, PKG, titin

**Bevezetés és módszerek:** A BGP-15 gyógyszerjelölt kedvező hatásokat mutatott szívelégtelen rágcsálmódelleken, illetve izom-disztrófiák esetén.

Hipotézisünk szerint javíthatja a diasztolés funkciót ateroszklerotikus eredetű kardiomiopátia modelljén. A gyógyszerjelölt akut hatásait i.v. adás után echokardiográfiásan követtük, majd hiperkoleszterinémias (HC) nyúlmodellnek adagoltuk per os 16 héten át. A kezelés végén echokardiográfiát végeztünk, szérum paramétereiket határoztunk meg, endothel-függő vazorelaxációt vizsgáltunk, majd a bal kamara izolálása után molekuláris biológiai technikákkal vizsgáltuk a Protein Kináz G (PKG) útvonal fehérljét. Izolált, membránfosztozt kardiomiocitákon mértük a kontrakciós erő változásait, további intakt kutya szívizomsejteken kalcium transziensek meghatározása történt.

**Eredmények:** Mind az egyszeri, mind a krónikus BGP-15 kezelés szignifikánsan javította a diasztolés funkciót (E/e', E/A, IVRT, DecT, Tei-index), annak ellenére, hogy a vaszkulátúra állapotán nem volt képes változtatni. A kezelt csoportból származó kardiomiociták passzív ereje csökkent, a foszfolambán Ser16 foszforilációja emelkedett, a SERCA pumpa expressziója nem változott. A BGP-15-kezelt intakt kardiomiociták szarkomer-hossza megnyúlt, a kalcium transziens tau értéke csökkent. A BGP-15 gátolta a PDE1 enzimét, a PDE5 expressziója csökkent, a cGMP szintje és a PKG enzim aktivitása megnövekedett a kezelt csoportban. A titin PKG-függő foszforilációja növekedett, mely hozzájárulhat a csökkent passzív feszüléshez, és a diasztolés funkció javulásához.

**Következtetés:** A BGP-15 emeli a cGMP-PKG-PLB-titin jelátviteli út aktivitását, csökkenti a kardiomiociták passzív erejét, gyorsítja a kalcium transziens lecsengését és javítja a diasztolés paramétereiket nyúl modellen. Mivel a gyógyszerjelölt korábbi humán vizsgálatokban biztonságosnak bizonyult, indikációbővítése indokolt lehet diasztolés diszfunkció irányába.

**Támogatás:** GINOP-2.3.4-15-2020-00008; TKP2020-IKA-04

## Nicotinic-acid derivative BGP-15 improves diastolic function in a rabbit model of atherosclerotic cardiomyopathy

Dániel Priksz<sup>1</sup>, Réka Mária Szekeres<sup>1</sup>, Árpád Kovács<sup>2</sup>, Mariann Bombicz<sup>1</sup>, Arnold Péter Ráduly<sup>3</sup>, Rudolf Gesztelyi<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>3</sup>, Zoltán Papp<sup>3</sup>, Nazha Hamdani<sup>4</sup>, Zoltán Szilvássy<sup>1</sup>, Béla Juhász<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Debrecen

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>4</sup>Ruhr University Bochum, Department of Molecular and Experimental Cardiology, St. Josef-Hospital

**Keywords:** BGP-15, echocardiography, PKG, titin

**Background and purpose:** Small molecule BGP-15 has been reported to alleviate signs of heart failure and improve muscle function in murine models. Here, we investigated the acute and long-term actions of BGP-15 in a rabbit model developing atherosclerotic cardiomyopathy.

**Experimental Approach:** Rabbits were maintained on standard chow (Control) or atherogenic diet (HC) for 16 weeks. BGP-15 was administered intravenously (once) or orally (for 16 weeks), to assess acute and chronic effects. Cardiac function was evaluated by echocardiography, endothelium-dependent vasorelaxation was assessed, and key molecules of the protein kinase G (PKG) axis were examined by ELISA and Western blot. Passive force generation was investigated in skinned cardiomyocytes and calcium transients were determined in intact cardiomyocytes.

**Key results:** Both acute and chronic BGP-15 treatment improved the diastolic performance of the diseased heart, however, vasorelaxation and serum lipid markers were unaffected. Myocardial cGMP levels were elevated in the BGP-15-treated group, along with preserved PKG activity and increased phospholamban Ser16-phosphorylation. BGP-15 treatment accelerated the calcium transient decay in isolated cardiomyocytes. PDE5 expression decreased in the BGP-15-treated group, and the substance inhibited PDE1 enzyme. Cardiomyocyte passive tension reduced in BGP-15-treated rabbits, total- and PKG-dependent N2B-titin phosphorylation elevated in the BGP-15-treated group.

**Conclusions and implications:** Here we report that BGP-15-treatment improves diastolic function, reduces cardiomyocyte stiffness, and restores titin compliance in a rabbit model of atherosclerotic cardiomyopathy by increasing the activity of the cGMP-PKG axis. As BGP-15 is proven to be safe, it may have clinical value in the treatment of diastolic dysfunction.

**Funding:** The work is supported by the GINOP-2.3.4-15-2020-00008 and TKP2020-IKA-04 projects.

## A pitvarfibrilláció nem változtatja meg a bal pitvar mikroRNS expressziós profilját iszkémiás eredetű terminális szívelégtelenségben

Radovits Tamás<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Perge Péter<sup>1</sup>, Daróczy László<sup>3</sup>, Pólos Miklós<sup>3</sup>, Benke Kálmán<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Merkely Béla<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, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szívsebészeti Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** mikroRNS, szívelégtelenség, pitvarfibrilláció

**Bevezetés:** Krónikus szívelégtelenségben (SZE) szenvedő betegek egy részében a kóros pitvari átalakulás pitvarfibrillációt (PF) vált ki. Azonban előfordul, hogy a bal pitvar (BP) dilatációját és fibrózisát megtartott sinus ritmus (SR) kíséri. A legújabb vizsgálatok azt mutatták, hogy mikroRNS (miRNS) expressziós változások hozzájárulhatnak a PF patogeneziséhez. A miRNS expresszió diszregulációjának közvetlen szerepét a PF kialakulásában a patológiásan átalakult BP-től függetlenül még nem vizsgálták.

**Módszerek:** A jelen munka során a Városmajori Transzplantációs Biobankban tárolt, pitvarfibrilláló, illetve SR-ú terminális SZE betegekből származó BP-i miokardium mintákon (n=24) vizsgáltuk a miRNS expressziós profil. Csoportjaink nem, életkor, ejection frakció, BP-i átmérő és NYHA stádium tekintetében nem különböztek egymástól. A pitvari terhelés molekuláris markereként a pitvari natriuretikus peptid (ANP) mRNS expresszióját qRT-PCR-rel mértük. A bal pitvari fibrózis mértékét pikroszíriusz-vörössel festett szövettani metszeteken értékeltük. A globális BP-i miRNS expressziós profil meghatározását (800 emberi miRNS) a NanoString nCounter kit segítségével végeztük.

**Eredmények:** Az ANP BP-i mRNS expressziója hasonló volt a PF és SR csoportokban, ami hasonló mértékű pitvari terhelést jelez. Továbbá nem volt megfigyelhető különbség a BP-i kollagéntartalomban sem a PF és SR csoportok között, ami alátámasztja, hogy a fibrotikus átalakulás hasonló mértékben ment végbe. A nagy átteresztőképességű miRNS mérés nem mutatott különbséget a BP-i miRNS expressziós profilban a két vizsgálati csoport között.

**Következtetés:** Eredményeink alapján a BP-i miRNS expressziós profil nem különbözik PF vagy SR fennállásakor azonos mértékű patológiás pitvari remodelációval járó végstádiumú szívelégtelenségben.

Támogatás: NKFIH K134939

## Atrial fibrillation is not associated with altered left atrial microRNA expression profile in ischemic end-stage human heart failure

Tamás Radovits<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Szilvia Kugler<sup>1</sup>, Péter Perge<sup>1</sup>, László Daróczy<sup>3</sup>, Miklós Pólos<sup>3</sup>, Kálmán Benke<sup>3</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</sup>, Béla Merkely<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, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

**Keywords:** microRNA, heart failure, atrial fibrillation

**Introduction:** In patients with chronic heart failure (CHF) pathological atrial remodelling triggers atrial fibrillation (AF). Some patients however exhibit maintained sinus rhythm (SR) even with a dilated and fibrotic left atrium (LA). Recent studies have indicated that alterations in microRNA (miRNA) expression might contribute to the pathogenesis of AF. Whether dysregulation of miRNA expression directly contributes to AF and not only to pathological LA remodelling has not been tested before.

**Methods:** LA myocardial samples (n=24) from the Transplantation Biobank of the Heart and Vascular Center (derived from end-stage CHF patients with permanent AF or SR) were investigated. Sex, age, ejection fraction, LA diameter and NYHA stage of our patient cohorts did not differ markedly. As a molecular marker of atrial load, the mRNA expression of atrial natriuretic peptide (ANP) was measured with qRT-PCR. The extent of LA fibrosis was assessed on picosirius red stained histological sections. Global LA miRNA expression profiling (800 human miRNA) was carried out using the NanoString nCounter kit.

**Results:** LA mRNA expression of ANP was comparable between the AF and SR groups, suggesting that atrial load occurred to the same level in the two experimental groups. Furthermore, no differences could be observed in the extent of atrial collagen content between the AF and SR groups, providing evidence that fibrotic remodelling had occurred to a similar magnitude. The high-throughput miRNA measurement revealed no differences in atrial miRNA expression between the two study groups.

**Conclusion:** The present study provides evidence for the first time that AF is not associated with different LA miRNA expression in end-stage CHF patients with comparable level of LA dilatation, ANP expression (atrial load) and interstitial fibrosis.

Funding: NKFIH K134939

## A neuregulin-1 $\beta$ mérsékli az urémiás kardiomiopátiát és javítja a vesefunkciót krónikus veseelégtelenségben patkány modellben

Sárközy Márta<sup>1</sup>, Acar Eylem<sup>2</sup>, Watzinger Simon<sup>2</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Márványkővi Fanni<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>3</sup>, Földesi Imre<sup>3</sup>, Kriston András<sup>4</sup>, Kovács Ferenc<sup>4</sup>, Horváth Péter<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>5</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Podesser Bruno<sup>2</sup>, Kiss Attila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem AÖK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Ludwig Boltzmann Cluster for Cardiovascular Research at the Center for Biomedical Research, Medical University of Vienna, Bécs

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

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

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

### **Kulcsszavak:** krónikus veseelégtelenség, urémiás kardiomiopátia, gyulladás, rekombináns humán neuregulin-1 $\beta$

Az urémiás kardiomiopátia a krónikus veseelégtelenség (KVE) gyakori kardiovaszkuláris szövődménye, amelyet diasztolés diszfunkció (DD), bal kamrai hipertrofia (LVH) és fibrózis jellemez. A low-grade mikrovaszkuláris gyulladás és az endothelium eredetű neuregulin-1 csökkent expressziója ismert faktorok a diasztolés diszfunkció kifejlődésében eltérő etiológiájú szívelégtelenség formákban. Jelen kísérletünkben vizsgáltuk a KVE hatását az NRG-1 expressziójára, illetve a rekombináns humán neuregulin-1 (rhNRG-1) hatását az urémiás kardiomiopátiára és a vesefunkcióra patkány modellben. Ehhez hím Wistar patkányokat (350-380 g) 3 csoportba osztottunk az alábbiak szerint: (1) áloperált fiziológiás sóoldattal kezelt (iv. 1 ml/kg 10 napig), (2) 5/6-nephrektómiával kiváltott KVE csoport fiziológiás sóoldattal kezelve, és (3) rhNRG-1-vel kezelt (iv. 10  $\mu$ g/kg/nap 10 napig) KVE csoport. 10 héttel a műtét után a szérum karbamid és kreatinin szintjének szignifikáns emelkedése és a kreatinin klírens csökkenése bizonyította a KVE kialakulását. Az rhNRG-1 kezelés szignifikánsan javította a paramétereket a szer potenciális renoprotektív hatásaira utalva KVE-ben. Továbbá a KVE csoportban a szignifikánsan megnövekedett elülső, hátsó és szeptális falvastagság, valamint a csökkent bal kamrai végdiasztolés és végszisztolés átmérő igazolta a koncentrikus LVH kialakulását. KVE-ben a szeptális e' szignifikánsan csökkent, illetve az E/e' növekedett, jelezve a diasztolés diszfunkció kialakulását. Mind az LVH-t, mind a diasztolés diszfunkciót szignifikánsan mérsékelte a rhNRG-1 kezelés. Ezen kívül az rhNRG-1 kezelés szignifikánsan csökkentette a gyulladásos (TNF- $\alpha$ ), a nitro-oxidatív stressz (NOX2, NOX4 és nitro-tirozin), a fibrózis (Col-1 és TGF- $\beta$ ) és a hipertrofia ( $\alpha$ -SMA) markerek bal kamrai overexpresszióját KVE-ben. Összegzésként elmondható, hogy az rhNRG-1 kezelés mind mérsékelte mind az urémiás kardiomiopátiát, mind a KVE súlyosságát gyulladáscsökkentő és anti-remodeling mechanizmusokon keresztül.

## Neuregulin-1 $\beta$ improves uremic cardiomyopathy and renal function in rat model of chronic kidney disease

Márta Sárközy<sup>1</sup>, Eylem Acar<sup>2</sup>, Simon Watzinger<sup>2</sup>, Zsuzsanna Kovács<sup>1</sup>, Fanni Márványkővi<sup>1</sup>, Gergő Szűcs<sup>1</sup>, Andrea Siska<sup>3</sup>, Imre Földesi<sup>3</sup>, András Kriston<sup>4</sup>, Ferenc Kovács<sup>4</sup>, Péter Horváth<sup>4</sup>, Gábor Cserni<sup>5</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>, Bruno Podesser<sup>2</sup>, Attila Kiss<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Ludwig Boltzmann Cluster for Cardiovascular Research at the Center for Biomedical Research, Medical University of Vienna, Vienna

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine, Szeged

<sup>4</sup>Biological Research Centre, Szeged

<sup>5</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

**Keywords:** chronic kidney disease, uremic cardiomyopathy, inflammation, recombinant human neuregulin-1 $\beta$   
Uremic cardiomyopathy is a common cardiovascular complication of chronic kidney disease (CKD). It is characterized by diastolic dysfunction, left ventricular hypertrophy (LVH), and fibrosis. Low-grade microvascular inflammation and altered expression of endothelium-derived neuregulin-1 are known contributors to diastolic dysfunction in heart failure with different etiologies. Here, we aimed to characterize the effects of CKD on the expression of NRG-1 and recombinant human neuregulin-1 (rhNRG-1) treatment on diastolic dysfunction, LVH, cardiac fibrosis, and renal function in a rat model of CKD. Male Wistar rats (350-380 g) were randomized into 3 groups: 1) sham-operated group treated with iv. saline (1 mL/kg for 10 days), 2) CKD induced by 5/6 nephrectomy group treated with iv. saline and 3) rhNRG-1-treated (iv. 10  $\mu$ g/kg/day for 10 days) CKD group. 10 weeks after the operations, significantly increased serum carbamide and creatinine levels and decreased creatinine clearance proved the development of CKD. NRG-1 treatment markedly reduced these changes, suggesting its renoprotective effects in CKD. In addition, in CKD animals, the significantly increased anterior, posterior and septal wall thicknesses and the decreased end-diastolic and end-systolic diameters proved the development of concentric LVH. In CKD, the septal e' was significantly decreased, and E/e' increased, indicating the development of diastolic dysfunction. Both the LVH and diastolic dysfunction were significantly improved by rhNRG-1 treatment. Moreover, the rhNRG-1 treatment also reduced the LV overexpression of inflammatory (TNF- $\alpha$ ), nitro-oxidative stress (NOX2, NOX4, and nitro-tyrosine), fibrosis (Col-1 and TGF- $\beta$ ), and hypertrophy ( $\alpha$ -SMA) markers compared to the vehicle-treated CKD group. In conclusion, the rhNRG-1 treatment improved both uremic cardiomyopathy and renal function via anti-inflammatory and anti-remodeling mechanisms.

## A miokardiális iszkémia funkcionális és proteomikai vizsgálata patkánymodellben

Barta Bálint András<sup>1</sup>, Ruppert Mihály<sup>1</sup>, Fröhlich Klemens Erwin<sup>2</sup>, Cosenza Contreras Miguel de Jesús<sup>2</sup>, Oláh Attila<sup>1</sup>, Sayour Alex Ali<sup>1</sup>, Karvaly Gellért Balázs<sup>3</sup>, Kovács Krisztián<sup>3</sup>, Werner Martin<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Schilling Oliver<sup>2</sup>, Radovits Tamás<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** Nemi különbségek, iszkémia, bal kamra funkció, proteomika

**Bevezetés:** A miokardiális infarktus előfordulása férfiaknál korábban, súlyosabb formában jelentkezik. A megfigyelt nemi különbségek molekuláris hátterének korábbi vizsgálata során számos biológiai folyamat szerepe felmerült a kardiovaszkuláris betegségek kimenetelében a nemtől függő egyenlőtlenségek lehetséges forrásaként.

**Cél:** Bal kamrai (BK) nyomás-térfogat analízist (P-V) és folyadékkromatográfia-tandem tömegspektrometrián (LC-MS) alapuló proteomikát alkalmaztunk, hogy az iszkémiás periódusokat követő szívfunkció- és proteom változások nemi sajátosságait feltárjuk.

**Módszerek:** A hím és nőstény Wistar patkányokat két napon keresztül naponta sc. izoproterenol injekciónak (85 mg/kg) vetettük alá. 48 órával a kísérlet megkezdése után a BK funkciót P-V-vel vizsgáltuk. Ezt követően az iszkémia mértékét a BK digitalizált FPFE szövettani metszetein értékeltük, míg a fagyasztott szívizom mintáinkból izolált peptidokat LC-MS-sel mértük.

**Eredmények:** Az iszkiémiát követően megfigyelt mortalitás nőstényeknél 55,3%-kal volt alacsonyabb, mint a hímeknél. A túlélő patkányokban a miokardium iszkémiás károsodása a nemek között hasonló mértéket öltött. A szisztolés funkció károsodása kifejezettebb volt a hímeknél, míg a nőstényekben nagyobb volt a diasztolés diszfunkció. A differenciál expresszió analízis 520 fehérjét talált, amelyek nemtől függő szabályozást mutattak. A nőstények alacsonyabb mortalitása és megőrzött szisztolés teljesítménye a zsírsav oxidációban szerepet játszó fehérjék fenntartott expressziójának és a molekuláris chaperonok fokozott expressziójának, míg a károsodott diasztolés funkciójuk proinflammatórikus proteinek fokozott kifejeződésének lehet tulajdonítható.

**Következtetések:** Vizsgálatunk a szív iszkémia után röviddel tapasztalható funkcionális károsodásának nemre specifikus aspektusait mutatta ki. Proteomikai analízisünk rávilágított a háttérben zajló molekuláris folyamatok nemi különbségeire.

Támogatás: EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009

## Cardiac functional and proteomic study of myocardial ischemia in a rat model

Bálint András Barta<sup>1</sup>, Mihály Ruppert<sup>1</sup>, Klemens Erwin Fröhlich<sup>2</sup>, Miguel de Jesús Cosenza Contreras<sup>2</sup>, Attila Oláh<sup>1</sup>, Alex Ali Sayour<sup>1</sup>, Gellért Balázs Karvaly<sup>3</sup>, Krisztián Kovács<sup>3</sup>, Martin Werner<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Oliver Schilling<sup>2</sup>, Tamás Radovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs University, Germany, Institute for Surgical Pathology, Translational Proteomics Laboratory, Freiburg

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Laboratory Medicine, Budapest

**Keywords:** Gender differences, ischemia, left ventricular function, proteomics

**Introduction:** The myocardial infarction occurs sooner and with greater severity in men. In previous studies of the molecular background of the observed gender differences, the role of several biological processes in the outcome of cardiovascular disease has emerged as a potential source of gender-related inequalities.

**Aim:** Left ventricular (LV) pressure-volume analysis (P-V) and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS) -based proteomics was used to reveal the gender related characteristics of cardiac function and proteome changes following ischemic periods.

**Methods:** Male and female Wistar rats were injected with isoproterenol (85 mg/kg) daily for two days. Forty-eight hours after the start of the experiment, LV function was examined by P-V. Subsequently, the extent of ischemia was assessed on digitalized histological sections of LV, while peptides isolated from our frozen myocardial samples were measured by LC-MS.

**Results:** Mortality observed after ischemia was 55.3% lower in females than in males. In surviving rats, ischemic myocardial damage occurred to a similar extent comparing the sexes. Impairment of systolic function was more pronounced in males, while diastolic dysfunction was greater in females. Differential expression analysis found 520 proteins that showed sex-dependent regulation. The lower mortality and preserved systolic performance of females could be attributed to the sustained expression of proteins involved in fatty acid oxidation and the increased expression of molecular chaperones, while their impaired diastolic function could be attributed to the increased expression of proinflammatory proteins.

**Conclusions:** Our study revealed gender-specific aspects of functional impairment in the heart shortly after ischemia. Our proteomic analysis shed light on the gender differences in the underlying molecular processes.

Financial support: EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009

## A kinurénsav antiapoptotikus hatása a H9c2 sejtek szimulált ischaemia/reperfúziós károsodására

Gáspár Renáta, Halmi Dóra, Diószegi Petra, Csont Tamás  
Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet,  
Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport  
(MeDiCS), Szeged

**Kulcsszavak:** triptofán metabolit, kardioprotekció, H9c2, apoptózis

A vezető halálokként számontartott akut miokardiális infarktus gyakran társul a standard reperfúziós terápia következtében iszkémia/reperfúziós károsodással (I/R). A triptofán metabolizmusa során képződő kinurénsav (KYNA) egy jól ismert neuroprotektív molekula, amely képes gátolni az excitotoxicitást, az oxidatív stresszt és a gyulladást. A KYNA kardiovaszkuláris rendszerben betöltött szerepe részlegesen ismert, azonban az irodalmi adatok felvetik a KYNA potenciális védő hatását a kardiális I/R ellen, melynek sejt- és molekuláris szintű hatásmechanizmusáról nem áll rendelkezésre információ. Jelen munkánk célja a különböző apoptotikus intracelluláris folyamatok érintettségének feltérképezése a KYNA kardioprotektív hatásában.

Kísérleteinkben a H9c2 sejteket 6 óra szimulált iszkémiának és 2 óra reperfúzió (SI/R) tettük ki 64  $\mu\text{M}$  KYNA jelenlétében vagy hiányában, majd számos apoptotikus marker került meghatározásra.

A H9c2 sejtek SI/R-indukálta apoptózist a megnövekedett irreverzibilis membránblebb képződés, a fokozott BAX és kaszpáz-3,-7,-8 fehérjeszintek továbbá, a kaszpáz-3/7 és a laktát-dehidrogenáz (LDH) megemelkedett aktivitása is megerősítette. A Bcl-2 és Bcl-XL fehérjeszintek csökkenése, továbbá az apoptotikus sejtmagok arányának és a DNS kettős szálú törések számának növekedése szintén az apoptózis indukciójára utal. A KYNA kezelés szignifikánsan csökkentette a SI/R-indukálta BAX és kaszpáz fehérjék szintjeit, kaszpáz-3/7 és LDH aktivitás fokozódását, az irreverzibilis membránblebbinget. Emellett mérsékelte az apoptotikus sejtmagok és DNS kettős szálú törések számát és gyakoriságát az antiapoptotikus Bcl-2/Bcl-XL expressziójának fokozása mellett.

Ezen adatok arra engednek következtetni, hogy a KYNA a SI/R-indukálta szívizomsejt sérülés elleni védelme magában foglalja a pro/antiapoptotikus folyamatok modulációját. A KYNA ezen tulajdonságainak felfedezése hozzájárulhat új I/R károsodást mérséklő terápiák kidolgozásához.

## Antiapoptotic effect of kynurenic acid on simulated ischemia/reperfusion injury of H9c2 cells

Renáta Gáspár, Dóra Halmi, Petra Diószegi, Tamás Csont  
University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

**Keywords:** tryptophan metabolite, cardioprotection, H9c2, apoptosis

Acute myocardial infarction is a leading cause of death, which is often associated with ischemia/reperfusion injury (I/R) due to standard reperfusion therapy. Kynurenic acid (KYNA) is a well-known neuroprotective molecule, which is synthesized during tryptophan metabolism and was shown to inhibit excitotoxicity, oxidative stress, and inflammation. However, cardiovascular effects of KYNA are barely investigated. Although KYNA has already been proposed to exert a protective effect against cardiac I/R, no information is available about its mechanism of action at the cellular and molecular level. Therefore, we examined the possible involvement of various apoptosis-related intracellular events behind the cardioprotective effect of KYNA.

H9c2 cells were subjected to 6 h of simulated ischemia and 2 h of reperfusion (SI/R) in the presence or absence of 64  $\mu\text{M}$  KYNA and several markers of apoptosis were assessed.

SI/R-induced apoptosis of H9c2 cells was supported by increased irreversible membrane blebbing, protein levels of BAX and different caspases (caspase-3,-7,-8), increased activities of caspase-3/7 and lactate dehydrogenase (LDH), and by the downregulation of Bcl-2 and B-cell lymphoma extra-large (Bcl-XL). Furthermore, a rise in the ratio of apoptotic cell nuclei and in the number of DNA double strand breaks also suggest the induction of apoptotic cell death. KYNA treatment significantly attenuated the expression of caspase 3/7, BAX, activity of caspases and LDH, formation of irreversible membrane blebbing, DNA apoptotic morphology and the number and frequency of DNA double strand breaks. The antiapoptotic Bcl-2/Bcl-XL had elevated expression caused by KYNA treatment.

These data suggest that KYNA exerts a protective effect against SI/R-induced cardiac cell injury, which involves modulation of pro/antiapoptotic processes leading to attenuated caspase activities. These antiapoptotic features of KYNA could be exploited in future therapeutic approaches following I/R injury.

## A kinurénsav protektív hatása a szimulált iszkémia/reperfúzió okozta szívizomsejt károsodás ellen: a mitoprotekció lehetséges szerepe

Halmi Dóra<sup>1</sup>, Gáspár Renáta<sup>1</sup>, Diószegi Petra<sup>1</sup>, Igaz Nóra<sup>2</sup>, Patai Roland<sup>3</sup>, Juhász László<sup>4</sup>, Kiricsi Mónika<sup>2</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, TTK, Biokémiai és Molekuláris Biológiai Tanszék, Experimentális kemoterápia és nanomedicina kutatócsoport, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Neuronális Plaszticitás Kutatócsoport, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Sebészeti Műtéttani Intézet, Makrokeringés-hemodinamika, Szeged

**Kulcsszavak:** Kardiocitoprotekció, mitoprotekció, kinurénsav

**Bevezető:** A kardiovaszkuláris betegségek közé tartozó akut miokardiális infarktus (AMI) egy koszorúér elzáródása következtében kialakuló életveszélyes állapot. A szívizomsejtek ellenállóképességét növelő, potenciális kardiocitoprotektív hatással bíró szerek tesztelése elősegítheti új terápiás stratégiák fejlesztését. Jelen munka célja a kinurénsav (KYNA) korábban megfigyelt szimulált iszkémia/reperfúzióval (SI/R) szembeni kardiocitoprotektív hatásának részletesebb feltérképezése, fókuszálva a mitokondriumok károsodásának potenciális mérséklésére.

**Módszerek:** Az AMI in vitro modelljében H9c2 patkány kardiomioblastokat szimulált iszkémia/reperfúzióval tettünk ki 64 µM-os KYNA kezelés mellett vagy anélkül. A kontroll csoportba tartozó sejteket normoxiás körülmények közt tartottuk. A KYNA oxidatív stresszt csökkentő hatásának kimutatására a celluláris és mitokondriális szuperoxid szinteket határoztunk meg. A mitokondriumok érintettségének és a KYNA potenciális mitoprotektív tulajdonságának bizonyítására a mitokondriális membránpotenciál mérése mellett, a mitokondriumok funkcionális vizsgálata nagy felbontású respirometriával, illetve ultrastrukturális szerkezetük elemzése is sorra került elektronmikroszkópos morfometria segítségével.

**Eredmények:** Kísérleteink során a SI/R hatására mind a celluláris, mind a mitokondriális szuperoxid szint emelkedett, a mitokondriális membrán depolarizálódott a kontroll csoporthoz képest. A mitokondriumok funkcionális károsodása érintette az alap oxigénfelhasználás mértékét, a légzési lánc komplexek csökkenő működését, valamint a mitokondriumok ultrastrukturájának változásait. A KYNA kezelés csökkentette a SI/R-indukálta oxidatív stresszt és a mitokondriális membrán depolarizációt, antagonizálta a mitokondriumok SI/R okozta károsodását mind a funkcionális, mind a morfológiai paraméterek tekintetében.

**Következtetés:** Eredményeink szerint a KYNA kardiocitoprotektív hatásában szerepe lehet a mitokondriális károsodások mérséklésének.

## Kynurenic acid protects against simulated ischemia/reperfusion-induced cardiac cell damage: the possible role of mitoprotection

Dóra Halmi<sup>1</sup>, Renáta Gáspár<sup>1</sup>, Petra Diószegi<sup>1</sup>, Nóra Igaz<sup>2</sup>, Roland Patai<sup>3</sup>, László Juhász<sup>4</sup>, Mónika Kiricsi<sup>2</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Science and Informatics, University of Szeged, Experimental chemotherapy and nanomedicine, Szeged

<sup>3</sup>Biological Research Centre, Institute of Biophysics, Bioinformatics Group, Neuronal Plasticity Research Group, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Institute of Surgical Research, Macrocirculation-hemodynamics, Szeged

**Keywords:** cardiocytprotection, mitoprotection, kynurenic acid

**Introduction:** Acute myocardial infarction (AMI) is a life-threatening condition among cardiovascular disorders. Investigation of potential cardiocytprotective agents, which has the potential to increase the resistance of cardiac cells against harmful stimuli, supports the development of new treatment strategies. In this study, we aimed to uncover the mechanism of action of the previously revealed cardiocytprotective effect of kynurenic acid (KYNA) against simulated ischemia/reperfusion (SI/R)-induced cardiac injury, focusing on the potential involvement of attenuation of mitochondrial damage.

**Materials and methods:** In our in vitro model of AMI, H9c2 cardiomyoblasts were exposed to simulated ischemia/reperfusion with or without 64 µM KYNA treatment. Cells of the control groups were kept under normoxic conditions. To detect the antioxidant effect of KYNA, both cellular and mitochondrial superoxide levels were measured. To investigate the potential mitoprotective effect of KYNA, mitochondrial membrane potential measurement, functional examination of mitochondria via high resolution respirometry, and analysis of mitochondrial ultrastructure via electronmicroscopic morphometry were performed.

**Results:** Our results demonstrated that SI/R induced the elevation of both cellular and mitochondrial superoxide levels, and depolarization of mitochondrial membranes compared to the control groups. The SI/R-induced functional mitochondrial damage affected the baseline respiration and decreased the activity of respiratory chain complexes. Alterations in the mitochondrial ultrastructure were observed as well. KYNA treatment attenuated the SI/R-induced oxidative stress and mitochondrial membrane depolarization, also antagonized both functional and structural damage of mitochondria.

**Conclusion:** We conclude that attenuation of mitochondrial damage is likely involved in the cardiocytprotective effect of KYNA.

## A losartan és a preimplantációs faktor hatásainak az összehasonlítása radiogén szív-károsodásban patkánymodellben remodelling

Kovács Mónika Gabriella<sup>1</sup>, Varga Zoltán<sup>2</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>3</sup>, Szűcs Gergő<sup>4</sup>, Marah Freiwain<sup>3</sup>, Kővári Bence<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>4</sup>, Kriston András<sup>5</sup>, Kovács Ferenc<sup>5</sup>, Horváth Péter<sup>5</sup>, Barnea Eytan<sup>6</sup>, Kahán Zsuzsanna<sup>2</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Onkoterápiás Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biokémiai Intézet, Interdiszciplináris Kiválósági Központ, MEDICS Kutatócsoport, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

<sup>5</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

<sup>6</sup>Biolncept LLC, Cherry Hill, New Jersey, USA

**Kulcsszavak:** Radiogén szív-károsodás (RIHD), preimplantációs faktor (PIF), losartan, kardiális remodelling

A mellkasi besugárzás egyik lehetséges szövődménye a radiogén szív-károsodás (RIHD), melynek gyakori megjelenése a diasztolés diszfunkcióval (DD), bal kamrai hipertrofiával és kardiális fibrózissal járó szívelégtelenség. A angiotenzin-II receptor gátló losartant gyakran használják különféle etiológiájú szívelégtelenség formák kezelésére. A preimplantációs faktor (PIF) gyulladáscsökkentő hatását akut sugárbetegségben és graft-versus-host betegségben is leírták. Ezért jelen kísérletünkben a losartan és a PIF hatásait hasonlítottuk össze radiogén szív-károsodásban. Hím Sprague-Dawley patkányokat vívőanyag-gal kezelt kontroll, besugárzott (50 Gy) és vívőanyaggal kezelt, besugárzott és losartannal (per os 10 mg/kg/nap) kezelt, illetve besugárzott és PIF-fel (sc. 1,5 mg/kg/nap 2 hétig, majd hetente kétszer) kezelt csoportokra osztottuk, melyeket 1, 3, illetve 15 hétig követtük nyomon. A végpontokon a szív funkcióját, illetve morfológiáját transztorakális echokardiográfiával, illetve szövettani vizsgálatokkal ítéltük meg, továbbá bal kamrai mintákból qRT-PCR és Western blot vizsgálatok történtek. A losartan minden követési időpontban, a PIF pedig 3 héttel a besugárzás után csökkentette szignifikánsan a DD-t. A 15. héten a DD a SERCA fehérje expressziójának a szignifikáns csökkenésével társult, amelyet mind a losartan, mind a PIF mérsékelte. Három héttel a besugárzás után enyhe bal kamrai hipertrofia fejlődött ki, melyet sem a losartan, sem a PIF kezelés nem befolyásolt. 15 héttel a besugárzás után súlyos koncentrikus bal kamrai hipertrofia és kardiális fibrózis jelent meg, melyeket a losartan szignifikánsan javított. A PIF a bal kamrai hipertrofiát csökkentette, viszont a fibrózist nem befolyásolta. 15 hét után az ANP és CTGF overexpresszióját a losartan és a PIF is csökkentette, az IL-6 emelkedett szintjét pedig csak a PIF csökkentette. Mind a losartan, mind a PIF enyhítették az RIHD súlyosságát anti-remodeling hatásuk révén, illetve a PIF gyulladáscsökkentő hatással is rendelkezik.

## Comparison of the effects of losartan and preimplantation factor on the development of radiation-induced heart disease in a rat model

Mónika Gabriella Kovács<sup>1</sup>, Zoltán Varga<sup>2</sup>, Zsuzsanna Kovács<sup>3</sup>, Gergő Szűcs<sup>4</sup>, Freiwain Marah<sup>3</sup>, Bence Kővári<sup>4</sup>, Gábor Cserni<sup>4</sup>, András Kriston<sup>5</sup>, Ferenc Kovács<sup>5</sup>, Péter Horváth<sup>5</sup>, Eytan Barnea<sup>6</sup>, Zsuzsanna Kahán<sup>2</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Oncotherapy, Faculty of Medicine, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Biochemistry, Interdisciplinary Center of Excellence, MEDICS Research Group, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Szeged

<sup>5</sup>Biological Research Centre, Szeged

<sup>6</sup>Biolncept LLC, Cherry Hill, New Jersey, USA

**Keywords:** Radiation-induced heart disease (RIHD), preimplantation factor (PIF), losartan, cardiac remodelling

A potential side effect of thoracic radiotherapy is the development of radiation-induced heart disease (RIHD). A common form of RIHD is heart failure characterized by diastolic dysfunction (DD), left ventricular hypertrophy (LVH), and cardiac fibrosis. The angiotensin-II receptor blocker losartan is frequently used to prevent the development of heart failure of various etiologies. The anti-inflammatory effects of preimplantation factor (PIF) were described in acute radiation syndrome and graft-versus-host disease. Therefore, here, we compared the effects of losartan and PIF on the development of RIHD. Male Sprague-Dawley rats were divided into four groups: 1) control treated by vehicle, 2) selective heart irradiation (50 Gy) treated by vehicle, 3) selective heart irradiation treated by losartan (per os 10 mg/kg/day), and 4) selective heart irradiation treated by PIF (sc. 1.5 mg/kg/day for 2 weeks then twice a week). All groups were further randomized into 1, 3, or 15 weeks of follow-up time subgroups, respectively. At the end-points, cardiac function and morphology and were assessed by echocardiography and histology, and qRT-PCR and Western blot were performed in left ventricles. Losartan ameliorated the DD in every follow-up time point; however, PIF reduced DD 3 weeks after irradiation. At week 15, DD was associated with significantly repressed sarcoendoplasmic reticulum ATPase protein levels, which was ameliorated both by losartan and PIF. At week 3, a mild LVH developed, which was not influenced by losartan or PIF treatment. Severe concentric LVH and cardiac fibrosis developed 15 weeks after irradiation which were significantly improved by losartan. PIF ameliorated only the LVH but not the fibrosis. At week 15, LV overexpression of ANP and CTGF was reduced by losartan and PIF; however, IL-6 overexpression was reduced by PIF only. Losartan and PIF reduced the severity of RIHD via anti-remodeling effects, and PIF had anti-inflammatory properties also.

## A kardioprotektív ProtectomiR mikroRNS hálózat feltárja a Rictor gén expresszió változását

Makkos András<sup>1</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>,  
Gulyás-Onódi Zsófia<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>3</sup>, Giricz Zoltán<sup>2</sup>,  
Görbe Anikó<sup>1</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, MTA-SE Rendszertfarmakológiai Kutatócsoport, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

**Kulcsszavak:** mikroRNS, hálózat, ProtectomiR, Rictor, mTORC2, kardioprotekció

**Bevezetés:** A szív iszkémia-reperfúzió elleni védelme jelenleg is intenzív kutatás tárgya a klinikumban. Előző tanulmányunk során számos kardioprotektív mikroRNS-t, úgynevezett ProtectomiR-t azonosítottunk iszkémiás kondicionálást követően patkány iszkémia/reperfúzió modellben. Ezeknek az mikroRNS-eknek a molekuláris targetjei potenciálisan új gyógyszer-célpontok lehetnek.

**Célkitűzés:** Az azonosított protectomiR-ek főbb molekuláris célpontjainak meghatározása, majd ezek változásának vizsgálata klinikailag releváns szignálációs sertes akut miokardiális infarktus modellben.

**Módszer:** A korábban azonosított 18 patkány ProtectomiR mikroRNS céljénjeit a miRNAtarget.com software-rel prediktáltuk, majd hálózatanalízis segítségével ábrázoltuk. Ezt követően a legmagasabb fokszámú központi célgén expresszió változását mRNS és fehérje szinten vizsgáltuk sertes miokardium mintákban iszkémia-reperfúziós károsodást követően, illetve iszkémiás pre- és poszt-kondicionálásban.

**Eredmények:** A mikroRNS-célgén predikció segítségével 882 gént azonosítottunk. Ezeket hálózatos módon ábrázolva 15 gén mutatott kölcsönhatást 3 vagy annál több mikroRNS-sel. A hálózat legmagasabb fokszámú csomóponti génje 5 mikroRNS-mRNS kölcsönhatással a Rictor (rapamycin insensitive companion of mammalian target of rapamycin complex 2) gén volt. A Rictor mRNS a poszt-kondicionált szívizomban csökkenő tendenciát mutatott (1,00±0,15 vs. 0,62±0,13 AU; p=0,19), míg a RICTOR fehérje szintje iszkémiás poszt-kondicionálás hatására szignifikánsan csökkent (0,64±0,17 vs. 0,22±0,01 AU; p<0,05).

**Következtetések:** Eredményeink alapján azonosítottunk egy a ProtectomiR mikroRNS-ek által szabályozott, kardioprotekcióban szerepet játszó központi gént. A RICTOR expressziójában várt változás megerősítést nyert iszkémiás poszt-kondicionálás során egy klinikailag releváns sertesmodellben. Ezek alapján a RICTOR potenciális gyógyszer-célpont lehet a kardioprotektív terápiában.

## Molecular network of cardiac ProtectomiRs reveals Rictor gene expression change

András Makkos<sup>1</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>,  
Zsófia Gulyás-Onódi<sup>2</sup>, Zoltán Varga<sup>3</sup>, Zoltán Giricz<sup>2</sup>,  
Anikó Görbe<sup>1</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</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, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

**Keywords:** microRNA, network, ProtectomiR, Rictor, mTORC2, cardioprotection

**Background:** Protection of ischemic myocardium is an unmet clinical need. Previously we identified differentially expressed microRNAs after cardioprotective ischemic pre- and postconditioning in experimental ischemia/reperfusion injury of the heart. Common downstream targets of ProtectomiRs could reveal potential new targets in cardioprotection.

**Aim:** We aim to identify targets modulated by ProtectomiR miRNAs, based on unbiased network theoretic approach and validate its central downstream target.

**Methods:** Target genes regulated with high probability by ProtectomiRs were predicted by miRNAtarget.com software. MicroRNA-target network was constructed and visualized based on miRNA-target interactions. After target prediction, microRNA target with the highest degree was chosen for validation on myocardium samples from a translational pig model of pre- and postconditioning in ischemia/reperfusion injury.

**Results:** MicroRNA-target network analysis resulted in 882 genes ranked by interaction degree. Rictor (rapamycin insensitive companion of mammalian target of rapamycin complex 2) had degree 5, other 14 genes had degree 3, and others had a degree less than 3. Expression of Rictor mRNA tended to decrease in ischemic postconditioning, while RICTOR protein was significantly decreased in ischemic postconditioning (0.642±0.171 vs. 0.222±0.012 AU; one-way ANOVA)

**Conclusion:** Unbiased analysis of cardioprotective microRNAs, ProtectomiRs, and their target network revealed the common regulated protein RICTOR. The predicted Rictor expression change was validated in a clinically relevant porcine model of ischemic postconditioning. Therefore, RICTOR could be a potential target in cardioprotection.



## Az iszkémiás prekondicionálás véd az iszkémia-reperfüziós károsodástól krónikus veseelégtelenségben hímeekben és nőtényekben

Márványkóvi Fanni<sup>1</sup>, Sárközy Márta<sup>1</sup>, Szűcs Gergő<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsanna<sup>1</sup>, Szabó Márton Richárd<sup>1</sup>, Gáspár Renáta<sup>1</sup>, Siska Andrea<sup>2</sup>, Földesi Imre<sup>2</sup>, Kővári Bence<sup>3</sup>, Kriston András<sup>4</sup>, Kovács Ferenc<sup>4</sup>, Cserni Gábor<sup>3</sup>, Horváth Péter<sup>4</sup>, Csont Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Biokémiai Intézet, Metabolikus Betegségek és Jelátvitel Munkacsoport (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Patológiai Intézet, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Biológiai Központ, Szeged

**Kulcsszavak:** *urémiai kardiomiopátia, megtartott ejekciós frakcióval járó szívelégtelenség (HFpEF), iszkémiás prekondicionálás, SAFE és RISK jelutak*

A krónikus veseelégtelenség (KVE) korai stádiumaiban szenvedő betegek mintegy 60%-a nő. A kardiovaszkuláris szövődmények, köztük a megtartott ejekciós frakcióval járó szívelégtelenség (HFpEF) és az akut miokardiális infarktus a vezető morbiditási és mortalitási okok KVE-ben. Jelen kísérletünk során a nemi különbségek hatását vizsgáltuk az IPRE infarktusz méretet csökkentő hatására KVE-ben. A KVE létrehozásához 5/6-od nefrektómiát hajtottunk végre hím és nőtény Wistar patkányokon. Kilencc hét héttel később az állatok vizelet és a szérum laboratóriumi paramétereiből igazoltuk a KVE kialakulását, transztorakális echokardiográfiával, illetve szövettannal vizsgáltuk a szív morfológiáját és funkcióját. Majd az állatok szívével izoláltuk és Langendorff szerint perfundáltuk 35 perc globális iszkémiát és 120 perc reperfüziót végrehajtva iszkémiás prekondicionálással (IPRE, 3 ciklusban 5 min iszkémia és 5 min reperfüzió) vagy anélkül. Majd meg határoztuk az infarktusz méretet, illetve Western blot-tal vizsgáltuk a kardioprotekcióban részt vevő RISK (AKT, ERK1/2) és a SAFE (STAT3) jelutaknak a fehérvéjét, illetve azok foszforilált formáit. A hím és a nőtény állatokban azonos súlyosságú KVE fejlődött ki. Ennek ellenére a hímeekben súlyosabb HFpEF alakult ki, az echokardiográfiás és szövettani vizsgálatok alapján. Az IPRE mindkét nemben szignifikánsan csökkentette az infarktusz méretet a KVE fennállásától függetlenül. A pSTAT3/STAT3 arány IPRE hatására az áloperált állatokban szignifikánsan növekedett, de KVE-ben nem. Nem találtunk szignifikáns különbséget sem a pAKT/AKT, sem a pERK1/2/ERK1/2 arányokban a csoportok között. Az IPRE infarktusz méretet csökkentő hatása megtartott maradt mindkét nemben mind az áloperált, mind a KVE állatokban, viszont a hímeekben súlyosabb HFpEF alakult ki. A STAT3 mediálta SAFE jelút fontos szerepet játszik a kardioprotekcióban IPRE-ben mindkét nemben. Ennek ellenére a RISK és a SAFE jelutak mellett más mechanizmusok is szerepet játszhatnak a kardioprotekcióban KVE-ben.

## Ischemic preconditioning protects against ischemia-reperfusion injury in chronic kidney disease in both males and females

Fanni Márványkóvi<sup>1</sup>, Márta Sárközy<sup>1</sup>, Gergő Szűcs<sup>1</sup>, Zsuzsanna Kovács<sup>1</sup>, Márton Richárd Szabó<sup>1</sup>, Renáta Gáspár<sup>1</sup>, Andrea Siska<sup>2</sup>, Imre Földesi<sup>2</sup>, Bence Kővári<sup>3</sup>, András Kriston<sup>4</sup>, Ferenc Kovács<sup>4</sup>, Gábor Cserni<sup>3</sup>, Péter Horváth<sup>4</sup>, Tamás Csont<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Metabolic Diseases and Cell Signaling Group (MeDiCS), Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Laboratory Medicine

<sup>3</sup>University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Pathology

<sup>4</sup>Biological Research Centre, Szeged

**Keywords:** *uremic cardiomyopathy, heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF), ischemic preconditioning, SAFE and RISK pathways*

Approximately 60% of patients are women in the early stages of chronic kidney disease (CKD). Cardiovascular complications, including heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) and acute myocardial infarction, are the leading causes of morbidity and mortality in CKD. We aimed to investigate the influence of sex on the infarct size limiting effect of IPRE in CKD. CKD was induced by a 5/6 nephrectomy in 9 weeks old male and female Wistar rats. Nine weeks later, serum and urine laboratory parameters were measured to verify CKD development, and transthoracic echocardiography was performed to monitor cardiac morphology and function. Hearts of both the CKD and sham-operated rats were then isolated and perfused according to Langendorff and were subjected to 35 min global ischemia and 120 min reperfusion with or without IPRE (3x5 min I/R cycles applied before index ischemia). Then the infarct size or proteins and their phosphorylated forms related to the cardioprotective RISK (AKT, ERK1/2) and SAFE (STAT3) pathways were measured by Western blot. Males and females have developed CKD of similar severity. However, CKD males developed more severe HFpEF based on echocardiography and histology. In both sexes, IPRE significantly decreased the infarct size in the sham-operated and the CKD groups. IPRE significantly increased the phospho STAT3/STAT3 ratio in the sham-operated but not CKD animals in both sexes. There was no significant difference in the phospho-AKT/AKT and phospho-ERK1/2/ERK1/2 ratios between the groups. The infarct size-limiting effect of IPRE was preserved in both sexes in the sham-operated and CKD rats despite the more severe HFpEF in male CKD rats. The STAT3-mediated SAFE pathway seems to play an important role in the cardioprotective effects of IPRE in both sexes in the sham-operated animals. However, other mechanisms beyond the RISK and SAFE pathways might be crucial in the cardioprotective effect of IPRE in CKD.

## OPA1 fehérje promóció kardiológiai hatásainak karakterizációja transzgén állatmodellben

Deres László<sup>1</sup>, Tóth Szilárd<sup>1</sup>, Bruszt Kitti<sup>1</sup>, Ördög Katalin<sup>1</sup>, Horváth Orsolya<sup>1</sup>, Gallyas Ferenc<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>3</sup>, Halmos Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet, Pécs

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

**Kulcsszavak:** OPA1, mitokondriális légzés, öregedés

**Bevezetés:** A sejten belül a mitokondriumok dinamikus hálózatot alkotnak, amit fúziós és fúziós folyamatok egyensúlyja határoz meg. A mitokondriális fúzió gátlása akut iszkémiás károsodás esetén pozitív hatású: megelőzte a folyamat kísérőjelenségeként megjelenő membránpotenciál csökkenést. Ugyanakkor – mivel ez egyben a sérült mitokondriális fragmentek eliminációját is akadályozza – a krónikus modellekben ellentmondásosak az eredmények. Az Opa1 mint fúzió promóter és szerkezet stabilizáló fehérje ezt követően került a figyelem középpontjába, mint lehetséges terápiás célpont.

**Módszerek:** Kísérletünkben olyan transzgén (TG) törzset és vad típusú párjaikat használtunk, amelyekben az OPA1 fehérjéből hiányoznak az OMA1 és YME1L hasítóhelyek, ezzel az L-OPA1 reprezentációját erősítjük az S-OPA1 formával szemben. Genotipizálást után 11 hetes kortól 36 hetes korig monitoroztuk a szívfunkciót; ECHO és EKG felvételeket készítettünk. Szívből származó szövetminták preparátumain vizsgáltuk a mitokondriumok szerkezetét, remodelációs folyamatok jelenlétét. Primer kardiomiocitákon SeaHorse Assay-vel mértük a mitokondriális légzés hatékonyságát.

**Eredmények:** Western blot vizsgálattal igazoltuk a transzgén fehérje jelenlétét és az OPA1 mennyiségének emelkedését a transzgén törzsekben. A szívultrahang felvételek az ejekciós frakció csökkenését mutatták ki a TG állatokban a 36 hétre, ezek a szövettani vizsgálatok remodelációs folyamatok jelenlétét nem igazolták. A mitokondriális légzés hatékonysága a TG állatokból származó sejtek esetében elmaradt a vad típusúhoz képest.

**Következtetés:** Az OPA1 fehérje promóció a kor előrehaladtával hátrányosan befolyásolta a szisztolés funkciót. Nyomás túlerhelés és kamrai remodeláció igazoltan nem áll a pumpafunkció romlásának hátterében. Ennek hátterében a mitokondriális légzés hatékonyságának csökkenése, energetikai problémák és a mitokondriális minőségkontroll folyamatoknak sérülése állhat.

**Támogatás:** GINOP-2.3.2-15-2016-00049; 2020-4.1.1-TKP2020

## The characterization of cardiac effects of OPA1 protein promotion in transgenic animal model

László Deres<sup>1</sup>, Szilárd Tóth<sup>1</sup>, Kitti Bruszt<sup>1</sup>, Katalin Ördög<sup>1</sup>, Orsolya Horváth<sup>1</sup>, Ferenc Gallyas<sup>2</sup>, Kálmán Tóth<sup>3</sup>, Róbert Halmos<sup>1</sup>

<sup>1</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology and Angiology, Pécs

<sup>2</sup>University of Pécs, Department of Biochemistry and Medical Chemistry, Pécs

<sup>3</sup><sup>1st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

**Keywords:** OPA1, mitochondrial respiration, ageing

**Introduction:** Mitochondria forms a dynamic network in cells, which is regulated by the balance between mitochondrial fusion and fission. The inhibition of mitochondrial fission could result in positive effects in acute ischemic/reperfusion injury models, due to prevention of mitochondrial membrane potential fall that goes along with fission processes. However, inhibition of fission in chronic models is disadvantageous because it obstructs the elimination of damaged mitochondrial fragments. OPA1 – in view of the previous results – a possible therapy target, as a fusion promoter and structure stabilizer protein.

**Methods:** We used transgenic mice in which OMA1 and YME1L cleavage spots of OPA1 were deleted. This resulted in higher representation of L-OPA1 compared to S-OPA1. After genotyping and model validation all animals were examined by echocardiograph and ECG on two occasions, at week 11 and 36. Histology samples were made from hearts, in case of mitochondrial morphology and structure remodelling examination. Cardiomyocytes were isolated from neonatal mice to determine the efficiency of mitochondrial respiration by SeaHorse assay method.

**Results:** Capillary Western immunoassay proved the presence and higher concentration of OPA1 in the TG animals. Echocardiographic examination showed a significant ejection fraction reduction in TG animals at week 36, but remodelling in histology samples could not be observed. The efficiency of mitochondrial respiration was decreased in TG animals compared to WT animals, according to the results of SeaHorse assay.

**Conclusion:** OPA1 protein promotion has a negative effect on systolic function during ageing. We confirmed that volume overload and ventricular remodeling did not manifested. The reason behind the loss of pump function might be at least partly the energy deficit due to the mitochondrial respiratory failure and the damage in mitochondrial quality control pathways.

**Funding:** GINOP-2.3.2-15-2016-00049; 2020-4.1.1-TKP2020

## A felújított Lambeth Konvenció aritmia definícióinak alkalmazása jelentősen megváltoztatja a kísérletes proaritmia vizsgálatok eredményeit

Farkas András<sup>1</sup>, Riesz Tamás János<sup>2</sup>, Farkas Attila<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, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** aritmia definíciók, kamrafibrilláció, proaritmia, Lambeth Conventions

**Bevezetés:** A mérföldkőnek számító Lambeth Conventions (LC-I) célja a kísérleti aritmia kutatások szabályainak lefektetése volt. Az LC-I-et megújították és kibővítették (Lambeth Conventions II – LC-II). A két közlemény aritmia-definíciói azonban eltérnek. Munkánkban ezért megvizsgáltuk, hogy az LC-I és LC-II aritmia-definíciói közötti különbségek hogyan befolyásolják proaritmias vizsgálatok eredményeit.

**Módszerek:** Retrospektív, vakpróbas elemzést végeztünk korábbi, más céllal végzett, altatott nyúl kísérleteink EKG-regisztrátumainak felhasználásával. A nyulatok alfa-1-receptor izgató fenilefrin előkezelést követően az I<sub>Kr</sub> kálium áram gátló dofetiliddel kezeltük. Először az LC-I, majd ezt követően az LC-II aritmia-definícióit alkalmazva meghatároztuk a dofetilid által kiváltott kamrai tachycardia, torsades de pointes (TdP) és kamrafibrilláció (VF) gyakoriságát, és megjelenési időpontját.

**Eredmények:** Az LC-II szerint elemezte nőt a VF előfordulási gyakorisága az LC-I eredményéhez viszonyítva (57% vs. 20%, p<0,05). LC-II szerint minden olyan állatban volt VF, amelyekben LC-I is talált VF-et. Azon állatokban, ahol LC-I és LC-II szerint is előfordult VF, ott LC-II szerint hamarabb jelentkezett a VF (VF megjelenési idő mediánja: LC-II 468 s vs. LC-I 1162 s, p<0,05). Azon állatokban, ahol TdP és VF is kialakult, LC-I szerint az állatok 0%-ában, LC-II szerint pedig az állatok 61%-ában előzte meg a VF megjelenése a TdP kialakulását (p<0,05).

**Következtetés:** Az LC-II novum VF-et azonosított olyan állatokban is, melyekben az LC-I nem talált VF-et, és olyan állatokban is, melyekben az LC-I is talált VF-et. Továbbá, az LC-II aritmia definícióit alkalmazva megváltozott az egyes aritmia típusos megjelenési sorrendje is. Eredményeik azt sugallják, hogy az LC-II VF definíciója szentitvebb, mint az LC-I VF definíciója, emiatt az LC-I és LC-II szerint értékelt proaritmia vizsgálatok eredményei nem összehasonlíthatók.

## The application of the arrhythmia definitions of the updated Lambeth Conventions significantly changes the results of the experimental proarrhythmia investigations

András Farkas<sup>1</sup>, Tamás János Riesz<sup>2</sup>, Attila 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 Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** arrhythmia definitions, ventricular fibrillation, proarrhythmia, Lambeth Conventions

**Introduction:** The landmark Lambeth Conventions guidance paper (LC-I) set the rules of experimental arrhythmia investigations, but was updated and extended (LC-II). However, the arrhythmia definitions of LC-I and LC-II are different. Thus, we examined whether the different arrhythmia definitions of LC-I and LC-II affect the results of proarrhythmic investigations.

**Methods:** We performed a blinded, retrospective analysis of the ECG recordings of earlier proarrhythmia investigations done for other scientific purposes in anaesthetized rabbits. Animals were primed with the alpha1-adrenoceptor agonist phenylephrine, then the I<sub>Kr</sub> inhibitor dofetilide was administered intravenously. First, we determined the incidences and onset times of dofetilide-induced ventricular tachycardia, torsades de pointes (TdP), and ventricular fibrillation (VF) according to LC-I, then repeated the analysis according to LC-II.

**Results:** LC-II increased the incidence of VF as compared with that measured according to LC-I (57% vs. 20%, respectively, p<0.05). LC-II identified VF in all animals that experienced VF according to LC-I. LC-II reduced VF onset time in animals having VF according to both LC-I and LC-II (medians of VF onset times: LC-II 468 s vs. LC-I 1162 s, p<0.05). VF onset preceded TdP onset in 0% of the animals experiencing both TdP and VF according to LC-I, whereas the respective value was 61% according to LC-II (p<0.05).

**Conclusions:** LC-II identified 'de novo' VF episodes in all animals that experienced VF according to LC-I, and in many animals that did not experience VF according to LC-I. Furthermore, application of the arrhythmia definitions of LC-II changed the typical pattern of the onset of different types of arrhythmias. Our results imply that the VF definition of LC-II is more sensitive than that of LC-I. Thus, results of the proarrhythmia investigations obtained according to LC-I and LC-II are not comparable.

## Az immun ellenőrzőpont gátlók szívfunkciót csökkentő hatása függ a thymus immunválasztól

Gergely Tamás<sup>1</sup>, Kucsera Daniel<sup>1</sup>, Tóth Viktória<sup>1</sup>, Petrovich Balázs<sup>2</sup>, Ágg Bence Károly<sup>2</sup>, Ruppert Mihály<sup>3</sup>, Radovits Tamás<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Ferdinandy Péter<sup>2</sup>, Varga Zoltán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, HCEMM-SE Kardiometabolikus Immunológia Kutatócsoport, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** kardio-onkológia, immun ellenőrzőpont gátlók, immune checkpoint inhibitor, nivolumab, kardiotoxicitás

**Háttér:** Az immun ellenőrzőpont gátlók forradalmasították számos daganattípust, köztük a metasztatikus melanoma kezelését, a T sejtek citotoxikus hatásának fokozásával. A daganatsejtek képesek az immunrendszer ellenőrzését elkerülni T sejt gátló, immun ellenőrzőpont molekulák expressziójával, mint a programmed cell

death-1 (PD-1). Ezen ellenőrzőpontok farmakológiai gátlása növeli a T sejtek tumorelles aktivitását, azonban a terápias hatás mellett immun-mediált mellékhatások is megjelenhetnek, úgy mint a kardiotoxicitás.

**Célok:** Célul tűztük ki a PD-1 gátlás hatásának vizsgálatát a szívfunkcióra egér modellben, valamint a feltételezett kardiotoxikus hatás mechanizmusainak felderítését.

**Módszerek:** 8-10 hetes C57BL/6J és BALB/c egereket kezeltünk izotípus kontroll vagy PD-1 gátló monoklonális antitestekkel 2 vagy 4 héten keresztül. A szívfunkciókat és morfológiai változásokat szivultrahanggal és szövettani módszerekkel vizsgáltuk, míg RNS szekvenálással a szívben létrejövő transzkriptomikai változásokat detektáltuk. A miokardiális nitrozatív stressz mértékét immunhisztokémiával elemeztük, a szívben és a thymusban pedig gyulladáshoz kapcsolódó gének expresszióját vizsgáltuk qRT-PCR-rel.

**Eredmények:** A Th1-domináns C57BL/6J egértörzsben szivultrahang vizsgálattal diszfunkciót észleltünk már 2 hetes anti-PD-1 kezelést követően is, melyhez számos transzkriptomikai változás társult. A nitrozatív stressz mértéke emelkedett a miokardiumban, továbbá az anti-PD-1 kezelés jelentősen növelte a gyulladáshoz kapcsolódó gének expresszióját a thymusban, legjelentősebben az interleukin-17 esetében. Továbbá, a Th2-domináns BALB/c egértörzs esetében a PD-1 gátlás nem okozott szívfunkciós zavart, mely a fokozott Th1/Th17-mediált immunválasz szerepét valószínűsíti az immun ellenőrzőpont gátlók okozta miokardiális diszfunkcióban.

**Következtetés:** Az anti-PD-1 kezelés szívfunkciós zavart okozó hatásában a thymus immunválaszának központi szerepe van.

## Immune checkpoint inhibitor-induced cardiotoxicity is dependent on thymic immune response

**Tamás Gergely**<sup>1</sup>, Daniel Kucsera<sup>1</sup>, Viktória Tóth<sup>1</sup>, Balázs Petrovics<sup>2</sup>, Bence Károly Ágg<sup>2</sup>, Mihály Ruppert<sup>3</sup>, Tamás Radovits<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, Péter Ferdinandy<sup>2</sup>, Zoltán Varga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardio-logy, Budapest

**Keywords:** cardio-oncology, immune checkpoint inhibitors, cardiotoxicity, nivolumab

**Background:** Immune checkpoint inhibitors have revolutionized the treatment of several forms of malignancies (including metastatic melanoma) by enhancing the cytotoxic effects of T cells against cancer cells. Cancer cells evade immune surveillance by increasing the expression of T cell inhibitory molecules, also known as immune checkpoints, such as programmed cell death-1 (PD-1). Pharmacological inhibition of these molecules by immune checkpoint inhibitors (ICI) will enhance the antitumor activity of T cells. However, enhanced T cell activity may cause immune related adverse effects, including cardiotoxicity.

**Aims:** We aimed to investigate the effect of PD-1 inhibition

on cardiac function and the underlying mechanisms in mice.

**Methods:** 8-10 week old C57BL/6J or BALB/c mice were treated with isotype control or anti-PD-1 antibody for 2 or 4 weeks. Cardiac function and morphology was assessed by echocardiography and histology, while the transcriptomic changes were analyzed via RNA sequencing. Nitrosative stress in the heart was assessed by immunohistochemistry and qRT-PCR. Inflammatory gene expression alterations were determined by qRT-PCR in the heart and thymus.

**Results:** Small animal echocardiography revealed cardiac dysfunction in Th1-dominant C57BL/6J mice, even after 2 weeks of anti-PD-1 treatment, accompanied by transcriptomic changes in the heart. Nitrosative stress was found to be elevated in the myocardium due to anti-PD1 treatment. There was significant increase in inflammatory gene expression in the thymus of anti-PD-1 treated animals, where interleukin-17 increased most significantly. Interestingly, in the Th2-dominant BALB/c mouse strain, 2 weeks of anti-PD-1 treatment did not cause cardiac dysfunction, pointing to the central role of thymic Th1/Th17 immunity in the development of ICI-induced myocardial dysfunction.

**Conclusions:** Cardiac dysfunction in C57BL/6J mice develops possibly due to enhancement of thymic T-cell mediated immunity.

## Pozitív inotróp szerek hatásainak vizsgálata bal kamrai izolált szívizomsejtek összehúzóására és Ca<sup>2+</sup> tranzienzeire

**Ráduly Arnold Péter**<sup>1</sup>, Mészáros Zsófia Réka<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Papp Zoltán<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>2</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, Debrecen

**Kulcsszavak:** pozitív inotrópia, direkt miozin-aktivátorok, szívelégtelenség

**Bevezetés:** Az előrehaladott stádiumú szisztolés szívelégtelenség (HFREF) továbbra is igen rossz prognózisú betegség. A kórkép terápiájában kiemelt jelentőséggel bírnak a szív pumpafunkcióját javító szerek. A jelenlegi kutatások fókuszpontjában a kereszthid-ciklus direkt befolyásoló áll. Az omecamtiv mecarbilon (OM) kívül egy korábbi gyógyszerjelölt, az EMD-53998 (EMD) is a miozin motor aktiválásán keresztül fejti ki pozitív inotróp hatását.

**Célkitűzés:** Eltérő hatásmechanizmusú pozitív inotróp szerek összehasonlító vizsgálata kutyából izolált bal kamrai szívizomsejtek kontraktilitására és Ca<sup>2+</sup> tranzienzeire.

**Módszerek:** A pozitív inotróp szerek (EMD, OM és levosimendan (Levo)) hatásainak vizsgálatát kutyából izolált bal kamrai szívizomsejtein végeztük, melyeket Fura-2 AM Ca<sup>2+</sup> szenzitív fluoreszcens festékkel töltöttünk fel. A sejtek szarkomerhossz és intracelluláris Ca<sup>2+</sup> koncentráció változásait párhuzamosan rögzíteni képes eszközt alkalmaztunk.

**Eredmények:** Az EMD, illetve OM jelentősen csökkentette a szívizomsejtek nyugalmi, stimulus nélküli szarkomerohosszát, a Levo ezt nem befolyásolta. Az EMD és Levo kezelés hatására jelentős mértékben növekedett a szívizomsejtek összehúzódása, OM esetében ez nem volt megfigyelhető. Az OM jelentősen megnövelte a kontrakció időtartamát, míg a Levo és az EMD az összehúzódás és a relaxáció sebességét is gyorsította. Az OM nagyobb koncentrációkban lassította a szívizomsejtek kinetikai paramétereit. A Levo és EMD esetében a kalcium koncentráció változását leíró kinetikai paraméterek gyorsultak, míg az OM alkalmazásakor ezek változatlanok maradtak. **Következtetések:** Az EMD és az OM az izolált szívizomsejtek nyugalmi tónusának növelése, az OM pedig a relaxáció kinetikájának lassítása révén is a diasztolés funkció károsodását idézheti elő. A Levo alkalmazása során ezek a potenciálisan káros hatások nem voltak megfigyelhetők.

### Investigation of the effect of different inotropic agents on the contractility and Ca<sup>2+</sup> transients of isolated left ventricular cardiomyocytes

Arnold Péter Ráduly<sup>1</sup>, Zsófia Réka Mészáros<sup>1</sup>,  
Attila Tóth<sup>1</sup>, Zoltán Papp<sup>1</sup>, Attila Borbély<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>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** positive inotropy, cardiac myosin activators, heart failure

**Introduction:** Advanced systolic heart failure (HFREF) still remains a disease with high mortality and morbidity. Agents that are able to improve the contractile function of the heart play significant role in the therapy of HFREF. Recent studies focus on the direct modulation of the cross-bridge cycle. Besides the most recent drug candidate, omecamtiv mecarbil (OM), a previous agent, EMD-53998 (EMD) also activates the myosin motor and leads to positive inotropy.

**Aim of the study:** To compare the effects of various inotropic agents with different mechanism of actions on the contractility and calcium transients of isolated left ventricular canine cardiomyocytes.

**Material and methods:** Effects of different positive inotropic agents (EMD, OM and levosimendan (Levo)) were investigated on freshly isolated left ventricular cardiomyocytes. Cells were loaded with Fura-2 AM calcium sensitive fluorescent dye before the experiments. A special equipment was used to record s changes in sarcomere shortening and intracellular calcium concentration simultaneously.

**Results:** EMD and OM significantly decreased the resting sarcomere length of the cardiomyocytes, while Levo did not affect this parameter. EMD and Levo significantly increased cardiomyocyte contractility, but this could not be observed upon OM treatment. The time of cardiomyocyte contraction was prolonged only by the OM. Both

contraction and relaxation was accelerated by EMD and Levo. OM, when administered in high concentrations, attenuated the kinetic parameters of the cardiomyocytes. Both EMD and Levo increased the amplitude of calcium transients, however, it remained unaltered by OM treatment.

**Conclusions:** Administration of EMD and OM may lead to diastolic dysfunction by significantly increasing the resting tone and slowing down the relaxation kinetics (OM) of left ventricular cardiomyocytes. These adverse effects could not be observed upon Levo treatment.

### Az L-típusú kalciumáram és a nátrium-kalcium csereáram szerepe a szívizom béta-adrenerg adaptációja során

**Török Zsolt**

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak:** aritmia, szív-elektrofiziológia, protein kináz-A, CaMKII

**Bevezetés és célkitűzés:** A szívizom akciós potenciáljának (AP) kialakulásában a különböző depolarizáló és repolarizáló ionáramok finoman összehangolt működése szükséges. Amennyiben ez az egyensúly felbomlik, úgy életveszélyes szívritmuszavarok alakulhatnak ki. Munkánk során megvizsgáltuk az L-típusú kalciumáram (I<sub>Ca,L</sub>), és a nátrium-kalcium cserélő által létrehozott áram (INCX) profilját kontroll körülmények között, valamint β-adrenerg stimuláció alatt. Vizsgáltuk továbbá az adrenerg stimulációt közvetítő jelátviteli utak közül a protein kináz A (PKA) és a calcium-kalmodulin függő protein kináz II (CaMKII) szerepét.

**Módszerek:** Kísérleteinket kutyák bal kamrájából származó szívizomsejteken végeztük. Az áramok profilját egy „kanonikus” kamrai AP alatt határoztuk meg, ún. „AP feszültség clamp” körülmények között, nyolc kísérleti csoportban. A csoportok között a β-adrenerg stimulációban (10 nM isoproterenol (ISO)) illetve a PKA (3 μM H-89) és CaMKII (1 μM KN-93) gátlásában volt különbség. Az I<sub>Ca,L</sub> profilját 1 μM Nisoldipine az INCX profilját pedig 500 nM ORM-10962 segítségével határoztuk meg.

**Eredmények:** Béta adrenerg stimuláció hatására mindkét áram alakja megváltozott. Az I<sub>Ca,L</sub> és INCX legnagyobb áramsűrűsége mindkét esetben kb. 2,5-szer, míg a plató közepén folyó áram I<sub>Ca,L</sub> esetén 3,5-szer, INCX esetén 4-szer nagyobb volt, mint kontroll körülmények között. Az áramok által szállított töltés mindkét esetben 3-szor akkorának adódott ISO hatására, mint a kontroll csoportban. A β-adrenerg stimuláció során a PKA, illetve a CaMKII gátlás hatására az önmagában alkalmazott β-adrenerg stimulációhoz képest szignifikánsan csökkentek az áramok áramsűrűségei, és a szállított töltés mennyisége is. Szignifikáns korrelációt találtunk továbbá az I<sub>Ca,L</sub> és INCX egyes paramétereit között.

**Összegzés:** A β-adrenerg stimuláció jelentősen megváltoztatta mindkét áram AP alatti alakját, melyben eredményeink alapján mind a PKA mind a CaMKII fontos szerepet játszik.

## The role of L-type calcium current and sodium-calcium exchanger during the beta-adrenergic adaptation of the heart muscle

Zsolt Török

Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Physiology, Debrecen

**Keywords:** arrhythmia, L-type calcium current, sodium-calcium exchanger

*Finely coordinated operation of different depolarizing and repolarizing ion currents are required for the development of myocardial action potentials (AP). Life-threatening arrhythmias can develop in case of any disturbances. Our work aimed to investigate the profile of the L-type calcium current ( $I_{Ca,L}$ ) and the current generated by the sodium calcium exchanger (INCX), and to study the relationship of these currents under control conditions and during  $\beta$ -adrenergic stimulation. The role of protein kinase A (PKA) and calcium-calmodulin-dependent protein kinase II (CaMKII) in adrenergic stimulation were also investigated. Our experiments were performed on isolated myocardial cells obtained from the left ventricle of dogs. The profile of currents was measured during a "canonical" AP, with the action potential voltage clamp technique in eight experimental groups. The profile of  $I_{Ca,L}$  was studied by using 1  $\mu$ M Nisoldipine. The profile of INCX was examined by using 500 nM ORM-10962.*

*Beta adrenergic stimulation significantly altered the shape of both currents. The maximum current densities of  $I_{Ca,L}$  and INCX in both cases found to be approx. 2.5 times than at the control group, while the current flowing in the middle of the plateau was 3.5 times higher for  $I_{Ca,L}$  and 4 times higher for INCX compared to control conditions. In both cases, the charge delivered by the currents was 3 times higher than the control one under the influence of ISO. Comparing  $\beta$ -adrenergic stimulation alone to  $\beta$ -adrenergic stimulation with the inhibition of PKA and CaMKII the current densities and an amount of charge carried by the currents were found to be significantly decreased. We found significant correlation between certain parameters of  $I_{Ca,L}$  and INCX.*

*$\beta$ -adrenergic stimulation is able to significantly change the shape of both currents under AP, in which both kinase play an important role.*

## X-es faktor aktivitásának mérése az emberi vérben

Umar Muhammad Azeem Jalil<sup>1</sup>, Pólik Zsófia<sup>1</sup>, Fagyas Miklós<sup>1</sup>, Édes István<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</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, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak:** Factor X, noacs, cardiology, coagulation  
A Xa alvadási faktor a véralvadási kaszkád közös útvonalának első tagja, és a IX-es és VII-es Aktiválása után a

protrombint, trombinná hasítja, amely viszont az oldható fibrinogént oldhatatlan fibrinné alakítja át, amely a vérlemezkéhez kötődik s elősegíti a vérrög kialakulását. Jelenleg a parciális tromboplasztin idő (PTI) vagy az aktivált parciális tromboplasztin idő (aPTI vagy APTI) az arany standard az új orális antikoagulánsok (NOAC), például a Rivaroxaban, Apixaban és Edoxaban klinikai hatékonyságának mérésére. Az olyan vizsgálatokkal, mint a PTT és az APTT, az a probléma, hogy ezek nem vizsgálják direkte a Xa faktort, mivel az alvadási idő különböző további tényezők, például az V., VII. faktor, a trombin és mások függvénye is. Jelen kutatásunk során egy olyan módszer kidolgozására törekedtünk, amellyel közvetlenül mérhető a Xa-faktor aktivitása, megbecsülhető a klinikai hatékonysága, és így optimalizálható a géptőlészereinek a klinikai alkalmazása. A vizsgálat két szakaszból áll. Az első szakaszban az X-faktort a Russle viperaméreg (RVV) aktiválja kalcium jelenlétében. A második lépésben az aktivált X faktor (FXa) hidrolizálja a Z-D-Arg-Gly-Arg-pNA kromogén szubsztrátot, így felszabadítva a pNA (p-nitroanilin) kromofór csoportot, s ezt tudjuk detektálni. Az átalakulás kinetikáját 405 nm-en követjük kb. 15 percig. A kísérletet különböző korú és komorbiditású betegek plazmamintáin végeztük el, de mindannyian szedtek közvetlen X-faktor-gátlót. Vizsgáltunk olyan betegeket is, akik nem szedtek X faktor inhibitorokat, hogy létrehozzunk egy kontrollcsoportot az összehasonlításhoz. A kontrollcsoport esetében 0,0299(AU)±0,0070 átlagos aktivitást tapasztaltunk, míg a NOAC-okat, például Apixabant szedőknél 0,0090(AU)±0,0049 aktivitást, amikor a dózis-ciklus vége felé közeledik, és 0,0063(AU)±0,0026-ot, amikor a gyógyszer bevétele után 3 órával közeledik a hatékonyság csúcspontja.

## Measurement of factor X activity in the human blood

Muhammad Azeem Jalil Umar<sup>1</sup>, Zsófia Pólik<sup>1</sup>, Miklós Fagyas<sup>1</sup>, István Édes<sup>2</sup>, Zoltán Csanádi<sup>2</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>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** Factor X, noacs, cardiology, coagulation  
Clotting Factor Xa is the first member of the common pathway of the coagulation cascade. It is activated by factor IX, VII and their co-factors. Once activated it cleaves Prothrombin to Thrombin which in turn converts soluble Fibrinogen into insoluble Fibrin which binds platelets to form the clot. Presently partial thromboplastin time (PTT) or activated partial thromboplastin time (aPTT or APTT) are the gold standard for measuring clinical efficacy of Novel Oral Anticoagulants (NOACs) such as Rivaroxaban, Apixaban & Edoxaban.

*The problem with tests such as PTT and APTT is that they are not a direct measurement for Factor Xa as the clotting time is a function of various additional factors, such as*



*Factor V, VII, thrombin and others. We made an effort to set up a method to directly measure Factor Xa activity, to estimate the clinical efficacy and therefore optimize the clinical application of its inhibitors.*

*The assay consists of two stages. In stage one factor X is activated by Russell's viper venom (RVV) in the presence of Calcium. In the second step, activated Factor X (FXa) hydrolyzes the chromogenic substrate ZD-Arg-Gly-Arg-pNA thus liberating the chromophoric group pNA (p-ni-*

*troaniline). The kinetics of conversion is followed at 405 nm for about 15 minutes.*

*We carried out the experiment on plasma samples from an assortment of patients varying in age and comorbidity but all taking a direct factor X inhibitor. We also tested patients not on factor X inhibitors to establish a control group for comparison. For the control group we saw a mean activity of  $0.0299 (AU) \pm 0.0070$  while in those taking NOACs such as Apixaban activity of  $0.0090 (AU) \pm 0$ .*

## Nagyér-transzpozíció miatti artériás switch műtéten átesett tünetmentes gyermekek koronária CT angiográfiás szűrésének jelentősége

Fontos Marcell<sup>1</sup>, Czibere Réka<sup>1</sup>, Mayer Zita<sup>1</sup>, Prodán Zsolt<sup>1</sup>, Nagy Zsolt<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Kozma István<sup>1</sup>, Ablonczy László<sup>1</sup>, Kis Éva<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** nagyér-transzpozíció, artériás switch műtét, koronária CT angiográfia, gyermek szívsebészet  
**Bevezetés:** A nagyér-transzpozíció (TGA) miatti artériás switch műtét (ASO) hosszú távú, életet veszélyeztető komplikáció a koronária események. A potenciálisan veszélyes koronária eltérések felderítése érdekében történő egyszerű, rutin CT szűrés szükségessége jelenleg kérdéses.

**Célkitűzés:** Célunk a reimplantált koronáriák posztoperatív anatómiai viszonyait befolyásoló tényezők meghatározása, illetve annak kiderítése, hogy a rizikót jelentő koronária anatómiai variációk gyakorisága indokolja-e az ASO-n átesett tünetmentes betegek rutinszerű CT szűrését.

**Módszerek:** 30 beteg (életkor: 10,4±3,3 év) GE Revolution CT skennerrel EKG-kapuzva készült felvételét elemeztük retrospektíven. Multiplanáris rekonstrukcióval határoztuk meg a koronáriák oszciumának lokalizációját, eredési szögét és átmérőjét.

**Eredmények:** A bal koronáriák (szinusz #1 facing szinuszból eredő LMCA/LAD) reimplantációja közelebb történt a pulmonális törzshöz, illetve anulusz feletti magasságuk kisebb volt, mint a jobb koronáriáké (szinusz #2 facing szinuszból eredő RCA) ( $p < 0,01$ ). A jobb koronáriák proximális átmérőjének Z-score értéke (1,4±1,2) szignifikánsan nagyobb volt, mint a bal koronáriáké (0,5±1,4) ( $p < 0,01$ ). Szignifikáns pozitív korrelációt találtunk a bal koronáriák oszciumának pulmonális törzstől való távolsága és aortafallal bezárt eredési szöge között, illetve ezen paraméterek és a bal koronáriák proximális átmérőjének Z-score értéke között ( $p < 0,01$ ). Nem találtunk egyértelmű korrelációt a bal koronáriák átmérője és a reimplantáció magassága, illetve a jobb koronáriák átmérője és a reimplantáció paraméterei között. A bal koronária esetében kritikus eredési szöget 9/29 betegben, Z-score  $< -2$  átmérőt 2/29 betegben mértünk.

**Következtetés:** Aszimptomatikus, TGA miatt ASO-n átesett gyermekek CT vizsgálata hasznos információkkal bír, hiszen betegeink jelentős hányadánál találtunk potenciálisan veszélyes koronária eltéréseket. Ezek késői jelentőségének felmérése további utánkövetéses vizsgálatokat igényel.

## The importance of coronary CT angiography screening of asymptomatic pediatric patients after the arterial switch operation for transposition of the great arteries

Marcell Fontos<sup>1</sup>, Réka Czibere<sup>1</sup>, Zita Mayer<sup>1</sup>, Zsolt Prodán<sup>1</sup>, Zsolt Nagy<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>2</sup>, István Kozma<sup>1</sup>, László Ablonczy<sup>1</sup>, Éva Kis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

**Keywords:** transposition of the great arteries, arterial switch operation, coronary CT angiography, pediatric cardiac surgery

**Introduction:** Coronary events are life-threatening long-term complications of the arterial switch operation (ASO) for transposition of the great arteries (TGA). The necessity of a one-time coronary CT angiography (CCTA) screening in childhood is disputed.

**Objectives:** Our aims were to determine the factors affecting the postoperative anatomy of the reimplanted coronary arteries, and to decide if the frequency of potentially dangerous coronary variants proves the necessity of the CCTA screening of asymptomatic patients after the ASO.

**Methods:** The locations of the ostia, the angles of origin and the diameters of the coronary arteries were determined in 30 patients (age: 10.4±3.3 years) with multiplanar reconstruction using GE Revolution CT scanner.

**Results:** The reimplantation sites of the left coronary arteries (LMCA/LAD arising from sinus #1 facing sinus) were closer to the pulmonary trunk and the plane of the neo-aortic annulus compared to the right coronary arteries (RCA arising from sinus #2 facing sinus) ( $p < 0.01$ ). The Z-scores of proximal right coronary artery diameters (1.4±1.2) were significantly larger compared to the left coronary arteries (0.5±1.4) ( $p < 0.01$ ). Significant positive correlations were found between the distance of the left coronary artery to the pulmonary trunk and its branching angle, and between these parameters and the Z-score of its proximal diameter ( $p < 0.01$ ). No clear correlations were found between the left coronary artery diameter and the height of its origin, and between the right coronary artery diameter and the parameters of its reimplantation. Potentially dangerous branching angles of the left coronary arteries were found in 9/29 patients and Z-scores of diameter  $< -2$  in 2/29 patients.

**Conclusion:** CCTA screening of pediatric patients after the ASO seems useful since a significant amount of potentially dangerous coronary variants were found. The assessment of the late consequences of these anatomical variations needs further follow-up studies.



## Centrális/aorta szisztolés vérnyomás referencia értékei gyermekekben és serdülőkben

Hidvégi Erzsébet<sup>1</sup>, Jakab Andrea Emese<sup>2</sup>,  
Lenkey Zsófia<sup>3</sup>, Illyés Miklós<sup>1</sup>, Cziráki Áttila<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Gyermekgyógyászati Klinika,  
Szeged

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

**Kulcsszavak:** centrális szisztolés vérnyomás,  
gyermekek és serdülők, referencia érték, arteriográf

A közelmúltban bizonyítást nyert, hogy felnőttekben a centrális (aorta) szisztolés vérnyomás (SBPao) szorosabb összefüggést mutat a szív- érrendszeri halálalossal, mint a perifériás (brachialis) szisztolés vérnyomás (SBPbrach). Az emberi aorta korai fejlődése (magzati élet, korai csecsemőkor) során az elégtelen elasztin szintézis következtében kialakulhat kórosan magas SBPao gyermekek és serdülők esetében is. Nem rendelkezünk ebben a populációban mért SBPao referencia értékekkel. Célunk ezen adatbázis létrehozása volt.

Magyarországon 4554 (2457 fiú és 2097 lány) egészséges, 3-18 éves korú, normális testsúlyú egyént vontunk be a vizsgálatba. Az SBPao és SBPbrach szimultán mérését okkluzív-oscillometriás eszközzel (Arteriográf®) végeztük. Statisztikai elemzés Student-féle t-tesztel történt.

Az SBPao 3-18 éves kor között 96,5±7,1 Hgmm-ről 109,7±7,4 Hgmm-re ( $p < 0,0001$ ) nőtt fiúkban, 96,5±8,0 Hgmm-ről 104,8±7,6 Hgmm-re ( $p < 0,0001$ ) emelkedett lányokban, míg az SBPbrach 102,7±5,3 Hgmm-ről 127,8±8,4 Hgmm-re ( $p < 0,0001$ ) emelkedett fiúkban, végül 101,8±5,2 Hgmm-ről 118,5±8,7 Hgmm-re nőtt ( $p < 0,0001$ ) lányokban. Az SBPao mindkét nemből tendenciózusan, szignifikánsan alacsonyabb volt, mint az SBPbrach. A fiúk és lányok SBPao átlagos értékeinek életévenkénti összehasonlításakor szignifikáns különbséget láttunk 15 éves kortól ( $p < 0,01$ ), (fiúkban magasabb), mely különbség 16-18 éves kor között még kifejezettebbé vált ( $p < 0,0001$ ). Az életévenkénti átlagos SBPbrach tekintetében a nemek között szintén szignifikáns különbség mutatkozott 13 éves korban ( $p < 0,01$ ) (fiúkban magasabb), mely eltérés tovább fokozódott egészen 18 éves korig ( $p < 0,001-0,0001$ ).

Létrehoztuk az eddig publikált legnagyobb SBPao és SBPbrach referencia érték adatbázist, mely szimultán mérésen alapult. Az SBPao non-invazív mérése és ezen új SBPao referencia értékek alkalmazása segíthet bennünket megérteni a különböző veleszületett szívhibák, fiatalkori magasvérnyomás betegség kóreléttani hátterét.

## Reference values of central/aortic systolic blood pressure in children and adolescents

Erzsébet Hidvégi<sup>1</sup>, Andrea Emese Jakab<sup>2</sup>,  
Zsófia Lenkey<sup>3</sup>, Miklós Illyés<sup>1</sup>, Áttila Cziráki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics and Pediatric  
Health Center, Szeged

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department  
of Cardiology, Pécs

**Keywords:** central systolic blood pressure, children and adolescents, reference value, arteriograph

It was proved recently that in adults the central (aortic) systolic blood pressure (SBPao) more strongly relates to cardiovascular mortality than does peripheral (brachial) systolic blood pressure (SBPbrach). Due to the impaired elastin synthesis during the early development (fetal life, early infancy) of the human aorta might appear pathologically high SBPao in children and adolescents, as well. Unfortunately, we miss relevant reference values of SBPao measured in this population.

We aimed to create this database.

4554 healthy subjects from Hungary (2457 boys and 2097 girls) aged 3-18 years, with normal body weight were recruited. A non-invasive, occlusive-oscillometric device (Arteriograph®, TensioMed Ltd, Budapest, Hungary) was used for simultaneous measurement of SBPao and SBPbrach. For data comparison, a Student's t-test was used. SBPao increased between age of 3 and 18 years from 96.5±7.1 mmHg to 109.7±7.4 mmHg ( $p < 0.0001$ ) in boys, and from 96.5±8.0 mmHg to 104.8±7.6 mmHg ( $p < 0.0001$ ) in girls, while the SBPbrach from 102.7±5.3 mmHg to 127.8±8.4 mmHg ( $p < 0.0001$ ) in boys, and from 101.8±5.2 mmHg to 118.5±8.7 mmHg ( $p < 0.0001$ ) in girls, respectively. The SBPao was tendentially significantly lower comparing it to SBPbrach in both genders. Comparing the mean values of SBPao between boys and girls significant difference (higher in boys) was observed from age of 15 ( $p < 0.01$ ), this difference had become even more pronounced from age of 16 to 18 ( $p < 0.0001$ ). Significant difference occurred at age of 13 ( $p < 0.01$ ) regarding of mean values of SBPbrach between genders (higher in boys) which continues thereafter to the age of 18 ( $p < 0.001-0.0001$ ).

We created the biggest database of reference values of simultaneously measured SBPao and SBPbrach has been published till now. Measuring SBPao non-invasively and using these new reference values of SBPao might help us to understand the pathophysiological background of different congenital heart diseases and juvenile hypertension.

## Késői szövődmények Fontan műtött congenitalis vitiumos serdülőkben

Katona Márta<sup>1</sup>, Rácz Katalin<sup>1</sup>, Hartyánszky István<sup>2</sup>,  
Bogáts Gábor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika,  
Gyermekkardiológia, Szeged

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

**Kulcsszavak:** congenitalis vitium, Fontan műtét,  
szövődmény

A Fontan műtéten átesett betegekben jól ismert késői szövődmények az alacsony perctérfogat, pleurális folyadék, ascites, amelyek a magas pulmonalis vascularis rezisztencia (PVR) következményei, valamint a pitvari tachycardia. A nem pulzatisis áramlás miatt előfordulhat azonban máj fibrózis, bronchitis plastica és proteinvesztő enteropathia is. Betegek: 15 CV-s gyermek (8 fiú, 7

leány), 7 intracardialis conduit fenesztrációval, 8 extracardialis conduit fenesztrációval ( TCPC) Fontan, illetve megelőző palliatív szívműtéteken átesett beteg. Fontan műtét idején az átlagos életkor 6,1 év±1,3.

**Vizsgáló módszerek:** Doppler-echocardiographia (DE), trans-oesophagealis echo, Holter EKG, hasi ultrahang, szív MR, CT, laborvizsgálatok: D-dimer, proBNP, Troponin-T, alfa1-antitripsin, szívkatéterezés, amelyekkel a kardiális diszfunkció, VCI és VCS obstrukció, thrombus, cardialis decompensatio, arrhythmia, illetve máj és bél betegség kimutatható.

**Eredmények:** Leggyakoribb korai szövődmény a magas PVR miatt csökkent perctérfogat volt következményes pleurális folyadékkel (7), amely később is előfordult (3). A PVR-t foszfodiesteráz-gátlóval és endothelin antagonistával tudtuk csökkenteni. Residualis anatómiai léziók (11), Fontan conduit obstrukció (1), embolizáció (1), rekesz bénulás (1), PM implantációt igénylő sinus bradycardia (1), atrialis re-entry tachycardia (2). Failing Fontan (3), ebből máj cirrhosis (1), fehérjevesztő enteropathia (1), exitus (1).

**Összefoglalás:** A PVR alacsony tartása rendkívül fontos a szövődmények megelőzésében. A pulmonális hipertenzióban alkalmazott gyógyszerek (sildenafil, bosentan, macitentan) bevezetése a Fontan műtött betegekben javítja az életkilátásokat. Fehérjevesztő enteropathiában a speciális diéta mellett gyógyszeres kezelés (spironolacton, octreotid, budesonid) jöhet szóba.

## Late adverse events after Fontan operation in adolescents with congenital heart defect

Márta Katona<sup>1</sup>, Katalin Rácz<sup>1</sup>, István Hartyánszky<sup>2</sup>, Gábor Bogáts<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics, Cardiology Ward Department of Pediatrics, Szeged

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Cardiac Surgery, Szeged

**Keywords:** congenital heart defect, Fontan operation, adverse event

*Decreased cardiac output, pleural effusion, ascites due to increased pulmonary vascular resistance (PVR), and atrial tachycardia are well-known adverse effects after Fontan operation. The non pulsatile flow can lead to liver fibrosis, plastic bronchitis and protein losing enteropathy.*

**Patients:** 15 children (8 males, 7 females) underwent Fontan operation, 7 fenestrated intracardial conduit, 8 total cavopulmonary connection (TCPC), who previously had other palliative procedures. Mean age at Fontan operation was 6,6 years±1,3.

**Methods:** Doppler-echocardiography, trans-oesophageal echo, Holter ECG, abdominal ultrasound, MRI, CT, D-dimer, proBNP, Troponin-T, alfa1-antitripsin, heart catheterisation were used to detect pericardial, pleural effusion, ventricular dysfunction, IVC, SVC obstruction, thrombi, heart failure, arrhythmia, liver disease.

**Results:** Commonest adverse events: increased pulmonary vascular resistance (PVR) and decreased cardiac output leading early to pleural effusion (5), and later as well (3). PVR was decreased with phosphodiesterase

*inhibitor, and endothelin antagonist. Residual anatomic lesions (11), obstruction in the Fontan conduit (1), embolisation (1), diaphragm paralysis (1), bradycardia requiring pacemaker (1), antiarrhythmic therapy in atrial re-entry tachycardia (2). Failing Fontan (3), among them liver transplantation candidate (1), protein losing enteropathy (1), death (1).*

**Summary:** Decrease of PVR in Fontan patients is mandatory to avoid the adverse effects. Drugs used in the treatment of pulmonary hypertension (sildenafil, bosentan, macitentan) are now available for Fontan patients and improve the life expectancy. In case of protein losing enteropathy special diet, medication (spironolactone, octreotide, budesonid) are useful.

## Pulmonális hypertóniás gyermekek életminőségének vizsgálata

Mayer Zita<sup>1</sup>, Kis Éva<sup>1</sup>, Somoskői Orsolya<sup>2</sup>, Fontos Marcell<sup>1</sup>, Ablonczy László<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet, Gyermekszív Központ, Budapest

**Kulcsszavak:** pulmonális hypertonia, életminőség, gyermekkardiológia

**Bevezetés:** A pulmonális hipertónia (PH) pulmonális vaszkuláris rezisztencia emelkedéssel és jobb kamra elégtelenséggel járó progresszív, magas mortalitású betegség. A korai kombinációs PH specifikus kezelés javította a betegek túlélését. A kedvezőbb mortalitási eredményeken túl azonban a kezelés fontos célkitűzése a beteg funkcionális státuszának és az életminőségének javítása is.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja a PH betegségben szenvedő gyermekek életminőségének felmérése gyermekkori életminőség (ÉM) kérdőívek segítségével.

**Módszer:** Vizsgálatunk során 27 PH beteg szülője és a kérdőív kitöltéséhez szükséges fejlettségi állapotú gyermek (9,2±4,9 év) töltötte ki a magyar nyelvre validált kérdőívet. A PedsQL 4.0TM kérdőív moduljaiban a beteg fizikai, érzelmi állapotáról, szociális és iskolai készségeiről gyűjtünk információt. Emellett demográfiai, PH WHO szerinti klasszifikációjáról, szívtultrahang vizsgálatok eredményeiről és a gyógyszeres kezeléssel gyűjtöttünk adatokat.

**Eredmények:** PedsQL kérdőívet 27 szülő és 15 beteg töltötte ki. 14 beteg a WHO 1, 13 pedig 2 vagy afeletti WHO FC csoportba tartozott. PH betegek az egészséges gyermekekhez viszonyítva minden modulban alacsonyabb EM pontszámot értek el. Betegeink, akiknél a WHO FC 1 volt, magasabb pontszámokat értek el a fizikai aktivitásra vonatkozó modulokban (95 vs. 50 és 82 vs. 55, p<0,05). Betegcsoportunkban a bal kamra végszisztolés átmérő, excentricitási index és a gyógyszerek száma nem mutatott összefüggést az EM pontszámokkal. Az alacsony TAPSE (<2 Z-score) értékkel rendelkező betegeknek minden modulban alacsony EM pontszámokat észleltünk (93 vs. 64; 80 vs. 60; 90 vs. 67; 95 vs. 50, p<0,05).

**Következtetések:** Felmérésünk a gyermekkori PH beteg






Tartsa   
**130/80 Hgmm**  
alatt!\*

## Kontrollált vérnyomással a szellemi hanyatlás ellen

A magas vérnyomás hosszú távon nem csak a TIA és stroke rizikóját növeli, hanem csendes mikroinfarktusokat, mikrovérzéseket, fehérrállományi léziókat vagy agysorvadást okozva károsítja az agyat és kognitív hanyatlásához vezet.<sup>1,2</sup> Epidemiológiai és klinikai vizsgálatok metaanalízisei bizonyították, hogy az antihipertenzív kezelés csökkenti a kognitív funkcióromlást és a demencia kialakulását.<sup>1,2,3</sup> Az egyes vérnyomáscsökkentő csoportok között különbségek igazolódtak e tekintetben. Jelentősen az ARB-k csoportja és az amlodipin bizonyultak a hatásos vérnyomáscsökkentés mellett előnyösnek a kognitív képességek hosszú távú megőrzésében.<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Williams B. et al. European Heart Journal (2018) 39, 3021–3104; <sup>2</sup> Levi Marpillat N et al. Journal of Hypertension 2013, 31:1073–1082 <sup>3</sup> Hughes et al. JAMA May 19, 2020 Volume 323, Number 19; <sup>4</sup> Feldman L et al. Clinical and Experimental Hypertension, 2016;38(6):545-549 <sup>5</sup> Amlodipin/Valsartan Sandoz és Amlodipin/Valsartan/HCT Sandoz alkalmazási előírások, [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu)

				LAKTÓZMENTES <sup>5</sup>	
Készítmény megnevezése	Kiszerezési egység	Bruttó fogyasztói ár (Ft)	Normatív támogatási összeg (Ft)	Beteg térítési díj (Ft)**	Ajánlott fogyasztói ár (Ft)
Amlodipin/Valsartan Sandoz <sup>®</sup> 5 mg/80 mg filmtableta	 28x	1 923 Ft	663 Ft	1 260 Ft	
Amlodipin/Valsartan Sandoz <sup>®</sup> 5 mg/160 mg filmtableta	 28x	2 325 Ft	706 Ft	1 619 Ft	
Amlodipin/Valsartan Sandoz <sup>®</sup> 10 mg/160 mg filmtableta	 28x	2 486 Ft	867 Ft	1 619 Ft	
Készítmény megnevezése					Ajánlott fogyasztói ár (Ft)
Amlodipin/Valsartan/HCT Sandoz <sup>®</sup> 5 mg /160 mg / 12,5 mg filmtableta	28x	–	–	2 498 Ft	
Amlodipin/Valsartan/HCT Sandoz <sup>®</sup> 10 mg /160 mg /12,5 mg filmtableta	28x	–	–	2 696 Ft	

Bővebb információért kérjük 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/)) honlapon.

**Érelési útvonal:** [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu); Adatbázisok, nyilvántartások: Gyógyszer-adatbázis; Gyógyszer neve: Amlodipin/Valsartan Sandoz 5/80mg, 5/160mg, 10/160mg filmtableta; Amlodipin/Valsartan/HCT Sandoz 5 mg/160 mg/12,5 mg filmtableta, Amlodipin/Valsartan/HCT SANDOZ 10 mg/160 mg/12,5 mg filmtableta; Keresés indításhoz: ;  ikon vagy **Alkalmazási előírás** hipertink.

\* Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve, a hypertoniabetegek ellátásának irányelve; Hypertonia és Nephrologia; 2018;22(Suppl. 5) S1-S36

\*\* A 2020. október 1-jétől érvényes árak alapján. Az aktuális árak tekintetében kérjük, ellenőrizze a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapon található információkat! Elérési útvonal: <http://www.neak.gov.hu>; szakmának; gyógyszer/gyógygyógyfűrdő; egészségügyi szakembereknek; publikus gyógyszerforg; végleges; Publikus gyógyszerforg – lakossági tájékoztató.

A dokumentum lezárásának időpontja: 2020. 10. 02. • RVM2790/09.20 • Kizárólag egészségügyi szakembereknek szóló kommunikáció. Kérjük, ne tegyék a fogyasztók részére elérhetővé vagy láthatóvá.

csoportban csökkent életminőséget jelez az egészséges gyermekekhez viszonyítva minden vizsgált szempontból. Vizsgálataink alapján klinikai paraméterként használt WHO FC jól jelzi a beteg (szülői értékelésen alapuló) életminőségének állapotát is.

### Evaluation of quality of life in pediatric patients with pulmonary hypertension

Zita Mayer<sup>1</sup>, Éva Kis<sup>1</sup>, Orsolya Somoskövi<sup>2</sup>, Marcell Fontos<sup>1</sup>, László Ablonczy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Pediatric Heart Center, Budapest

**Keywords:** *pulmonary hypertension, quality of life, pediatric cardiovascular disease*

**Background:** *Pulmonary hypertension (PH) is a progressive disease with elevation of pulmonary vascular resistance, right ventricular failure and premature death. Introduction of early combination therapy improved PH patient survival. Appropriately, with reduced mortality and improved treatment options, clinicians start to focus on improvement in functional state and quality of life (QOL).*

**Object:** *The aim of this study is to evaluate QOL in pediatric patients with PH using two validated surveys (PedsQL 4.0, PedsQL 3.0).*

**Methods:** *27 PH patients (age: 9.2±4.9 years) with appropriate developmental capacity and their parents completed the PedsQL questionnaire. PedsQL 4.0 is a validated survey that assesses four domains (physical, emotional, social and school) while PedsQL 3.0 is the cardiac disease-specific module of the survey. Demographic and clinical information was collected to grade disease severity, including prior studies and medication treatment.*

**Results:** *14 patients were classified as WHO FC 1 and 13 were FC 2 or more. PH patients had lower QOL scores than healthy children in all domains on both parent and self-report. Patients with better WHO FC had higher scores in domains assessing physical function (95 vs. 50 és 82 vs. 55, p<0.05). PedsQL scores were not associated with left ventricle end-systolic diameter, eccentricity index or number of medications. Patients with lower TAPSE (<-2 Z-score) revealed impairment in multiple domains in each survey and in every domain in PedsQL 4.0 (93 vs. 64; 80 vs. 60; 90 vs. 67; 95 vs. 50, p<0.05).*

**Conclusions:** *The QOL in pediatric patients assessed by PedsQL presented impairment in every domain in comparison to healthy children and children with congenital heart disease. Patients with reduced RV systolic function, as assessed by TAPSE showed significantly lower QOL in most domains. Based on correlation with WHO FCs, there appears to be good correlation between physician and parent/patient assessment of physical function.*

### Gyermekkori bradycardia okai, terápiás lehetőségei a gyermekgyógyászati gyakorlatban – retrospektív vizsgálat az SZTE Gyermekgyógyászati Klinikán és Gyermekegészségügyi Központ elmúlt 3 évéből

Oláh Alexandra, Rácz Katalin, Katona Márta  
Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika, Gyermekkardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** *bradycardia, atrioventricularis blokk, pacemaker, congenitalis vitium*

**Bevezetés:** A gyermekkori bradycardia az életkori normál tartomány alatti szívfrekvenciaként definiálható. Bradycardiák hátterében leggyakrabban sinus bradycardia, junkcionális bradycardia vagy atrioventricularis (AV) blokk áll, mely kialakulhat strukturálisan ép szívben, congenitalis vitium (CV) miatt és szívritmuset követően egyaránt. A terápiát és prognózist a kiváltó ok határozza meg.

**Cél:** Célunk a 2018-2020-ig klinikánkon bradycardiával kezelt gyermekekénél a bradyarrhythmia etiológiájának összegyűjtése, a diagnosztikus, illetve terápiás módszerek összehasonlítása volt.

**Erdmények:** 2018-2020-ig kardiológiai osztályunkra 26 fekvőbeteg felvétel történt, kardiológiai ambulanciánkon 54 gyermek jelentkezett bradycardia miatt. Fekvőbetegeink 38%-a sinus bradycardiával, 62%-uk III. fokú AV-blokkal diagnosztizált, pacemakerrel (PM) élő gyermek, akik esetében ezen időintervallumban egy gyermeknél került újonnan diagnosztizálásra a III. fokú AV-blokk, melyet PM beültetés követett, a többiek akut rosszullet, telepcseré vagy organikus szívbetegetség miatti szívűtét céljából kerültek felvételre. A felvételek 46%-ban CV is igazolható volt, a III. fokú AV-blokk pedig 56%-ban koegzisztált CV mellett. Ambulanciánkon bradycardia miatt vizsgált gyermekek esetében 15%-ban CV, 7%-ban anorexia nervosa, 3,5%-ban lezajlott myocarditis állt a hátterben. Bradycard gyermekek kivizsgálás során EKG-t, Holter-EKG-t, echocardiographiás vizsgálatot, labor vizsgálatot – pajzsmirigy funkció, autoantitestek mérésével- végeztünk, PM-el élő gyermekeket ritmusambulanciára irányítottuk kontrollra. Prenatalisan egy sick sinus szindrómás és egy III. fokú AV-blokkos gyermeket szűrtünk ki.

**Megbeszélés:** Bradycard szívűködés minden esetben kivizsgálást igényel, a tünetek, szívfrekvencia és ritmus alapján fekvő vagy ambuláns ellátás keretei között. CV-k esetén, kifejezetten az AV septumot érintő morfológiai elváltozásoknál, illetve szívűtétet követően AV-blokkok kialakulásának valószínűsége megsokszorozódik.

## Causes and therapeutic options of bradycardia in pediatric population - a retrospective study of the last 3 years at the Department of Pediatrics, Szeged

Alexandra Oláh, Katalin Rác, Márta Katona

University of Szeged, Department of Pediatrics, Cardiological Ward Department of Pediatrics, Szeged

**Keywords:** bradycardia, atrioventricular block, pacemaker, congenital heart disease

**Introduction:** Bradycardia can be defined as a heart rate below the normal value for age. Bradycardia mostly manifests as sinus bradycardia, junctional bradycardia, or atrioventricular (AV) block, it may occur in structurally normal heart or in association with congenital heart disease (CHD) and after cardiac surgery. Therapy and prognosis are determined by the etiology of bradycardia.

**Aim:** Our aim was to determine the etiology of bradyarrhythmias and to compare the diagnostic and therapeutic methods in children whom were treated in our department with bradyarrhythmias from 2018 to 2020.

**Results:** From 2018 to 2020 26 children were admitted to our cardiology department and 54 children were examined in our outpatient clinic because of bradycardia. 38% of the admitted patients had sinus bradycardia and 62% had third-degree AV block and pacemaker (PM). During these 3 years one patient was presented in our ward with newly diagnosed third-degree AV-block, this boy also had pacemaker implantation. The reasons of the other admissions were chest pain, dizziness, necessity of pacemaker generator change or preparation for cardiac surgery. 46% of admitted patients had CHD, third-degree AV block was coexisted with CHD in 56% of these patients. In our outpatient clinic CHD in 15%, anorexia nervosa in 7% and myocarditis in 3,5% were found to be the reason of bradycardic heart rate. We performed ECG, Holter ECG, echocardiography, took laboratory tests, also thyroid function test and autoantibodies, referred patients with PM to electrophysiology ambulance. Two children's bradyarrhythmia was diagnosed prenatally, one of them with sick sinus syndrome and the other with third-degree AV block.

**Discussion:** Bradycardia always needs a thorough check-up. The symptoms, frequency and the rhythm which define whether the patient needs to be admitted to the hospital. In CHD, especially in the AV septal defects and after cardiac surgeries the prevalence of AV blocks are multiplied.

### Kardiológiai vizsgálatok gyermekeknél koronavírus fertőzés után

Rác Katalin, Kránitz Zsolt, Katona Márta, Bereczki Csaba  
Szegedi Tudományegyetem, AOK Gyermekklinika,  
Gyermekkardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** COVID-19 fertőzés, post-COVID szindróma, kardiológiai vizsgálat

**Bevezetés:** A koronavírus (SARS-CoV-2, COVID-19) által okozott betegség lefolyása kevésbé agresszív gyermekeknél, mint felnőtteknél. Néhány gyermek sok-

szervi gyulladás (paediatric inflammatory multisystem syndrome, PIMS) miatt került intenzív osztályra felvételre, de a legtöbb gyermeknek csak enyhe tünetei voltak vagy tünetmentesek volt. A betegség lezajlása után észlelt maradványtünetek (post-COVID szindróma) mint gyengeség, fáradtság, mellkasi fájdalom, tachycardia oka lehet szív érintettség vagy myocardium sérülés. A panaszokkal rendelkező gyermekeknek és a fertőzősen átesett sportolóknak részletes kardiológiai vizsgálatra van szükségük. Az elmúlt hónapokban kardiológiai ambulanciánkon a betegek száma megemelkedett.

**Betegek és módszer:** Előadásunkban retrospektíve áttekintjük a koronavírus fertőzősen átesett gyermekek tüneteit, maradványtüneteit, szövődményeit, kardiológiai vizsgálatokat, laboreredményeket, kezeléseket.

**Eredmények:** 112 beteg (62 fiú, 50 lány) adatát gyűjtöttük össze az elmúlt nyolc hónapból. Életkoruk 6 hónap és 18 év közötti. A betegek közel 80%-ának tesztelt igazolt koronavírus fertőzése zajlott, 51%-a sportoló. 9 gyermek került intenzív osztályra PIMS diagnózissal, közülük nyolcan kaptak intravénás immunoglobulint. Vesezületett szívfejlődési rendellenesség és egyéb kezelt betegség 14 esetben volt. Szív MRI vizsgálat kettő betegnél lett pozitív. EKG rendellenességet 24 esetben, echokardiográfiával 18 gyereknél találtunk eltérést. A betegek 14%-ánál történt egyéb, tartós panaszok miatt neurológiai, pulmonológiai, immunológiai és pszichiátria vizsgálat.

**Következtetések:** Bár a legtöbb gyermek tünetmentes, vagy csak enyhe tüneteket mutat a COVID-19 fertőzés alatt, sok gyermeknek a gyógyulás után hónapokkal is vannak panaszai, amelyeket post-COVID szindróma néven ismerünk. A súlyosan beteg gyermekek kezelése mellett fontos a krónikus szövődmények hosszú távú nyomon követése, a betegek ellenőrzése a vírus késői hatása miatt, különösen a sportolóknál.

### Cardiological examination in children after coronavirus infection

Katalin Rác, Zsolt Kránitz, Márta Katona,  
Csaba Bereczki

University of Szeged, Department of Pediatrics, Cardiological Ward Department of Pediatrics, Szeged

**Keywords:** COVID-19 infection, post-COVID syndrome, Cardiological examination

**Background:** The coronavirus disease (SARS-CoV-2, COVID-19) seems to be less aggressive in pediatric patients and the related symptoms are milder than in adults. Some children were admitted to the intensive care with paediatric inflammatory multisystem syndrome (PIMS) but fortunately most children had only few symptoms or were asymptomatic. After the illness the residual symptoms (post-COVID syndrome) like weakness, fatigue, chest pain, tachycardia may be due to cardiac involvement or myocardial injury. Therefore children with symptom and athletes need a detailed cardiological examination after the illness. So the number of cardiological outpatients have increased in the last months.

**Patients and methods:** We retrospectively studied the



*symptoms, residual symptoms, complications, cardiac biomarkers, cardiological examinations and the therapy in children after the coronavirus disease.*

**Results:** We collected data from 112 patients (62 boys, 50 girls) in the last eight months. Their ages ranged from 6 months to 18 years. More than 80% of patients had tested-confirmed coronavirus infection. 51% were athletes. 9 children were admitted in the intensive care with PIMS and eight of them received intravenous immunoglobulins. Congenital heart disease and other malformations were in 14 cases. Cardiac MRI was positive in two cases. ECG

*abnormalities were found in 24 patients and echocardiograph was abnormal in 18 children. 14% of patients required other examinations (neurological, pulmonary, psychological, immunology).*

**Conclusions:** While most children may be asymptomatic or only have mild COVID-19 symptoms, many children may experience persistent symptoms months after initial recovery known as post-COVID syndrome. In addition to the treatment of severely ill patients, it is important to long-term follow-up of chronic complications and to monitor these patients due to the late effects of the virus, especially in athletes.

## Purulens pericarditis – immunszuppresszió ritka szövődménye Crohn-betegség kezelése során

Franka János<sup>1</sup>, Mihály Emese<sup>2</sup>, Fontanini Daniele Mariastefano<sup>3</sup>, Czibalmos Csilla<sup>4</sup>, Koppányi Ádám<sup>5</sup>, Zima Endre<sup>6</sup>, Ludwig Endre<sup>6</sup>, Soltész Ádám<sup>7</sup>, Fazekas Levente<sup>8</sup>, Becker Dávid<sup>4</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Endoszkópos labor, Budapest

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

<sup>6</sup>Egyesített Szt. István és Szt. László Kórház-Rendelőintézet, Bp.

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika

<sup>8</sup>Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

<sup>8</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **Kulcsszavak:** pericarditis, immunszuppresszió, Crohn-betegség

46 éves férfi anamnéziséből Crohn-betegség miatt 13 éven át alkalmazott TNF-alfa gátló kezelés emelendő ki. 2020 őszén palpitiatio, dyspnoe, csökkent terhelhetőség, láz hátterében a gondozó intézményben pitvari fibrillo-fluttert és echoval jelentős mennyiségű pericardialis fluidumot észleltek. Romló állapota miatt a Semmelweis Egyetemre került. Fenyegető pericardialis tamponád miatt komplex ellátás történt: szív-MRI vizsgálat jelentős kiterjedésű, inhomogén, fibrines-szalcsás, sűrű pericardialis fluidumot mutatott vér, genny, térfoglaló folyamat jelei nélkül. Mellkas-CT vizsgálat pericardium lemezek gyulladását, kétoldali hydrothoraxot észlelt. Lymphadenopathia miatt elsősorban lymphoma lehetősége merült fel. Pericardiocentesis során véresen festenyzett, nem-gennyes fluidum került lecobstására. Immunológiai konzílium autoimmunitás és malignitás irányában javasolt kivizsgálást, infektológiai konzílium gennyes fluidum hiányában immunkezelés hatását, illetve mycobacteriosisot vetett fel. Lymphadenopathia miatt végzett PET-CT diffúz pericarditist igazolt jelentős fluidummal, malignitásra gyanús eltérést azonban nem észlelt. Visszatérő panaszok miatt megismételt pericardiocentesis chylosus jellegű fluidumot mutatott, továbbra is lymphoma irányában gondolkodtunk. Belgyógyászati ellátása során - septicæmiára utaló klinikum miatt - a pericardiocentesis újra elvégezve sűrű, purulens punctumot észleltünk. Mind a punctumum tenyésztés, mind a hemokultúra végül methicillin-rezisztens *S. aureus* fertőzést igazolt. Más kórokozó, illetve autoimmunitás nem igazolódott. A pericardium drenálása és hosszantartó öblítése, valamint célzott antibiotikus kezelés mellett gyulladásos paraméterei, panaszai regresszáltak. Kontroll UH során pericardium keskeny maradt, pleurális folyadék csökkent. Esetünk arra hívja fel a figyelmet, hogy súlyosan immunleért betegekben pericarditis, pericardialis tamponád esetén gondolni kell az egyébként extrém ritka, purulens pericarditis lehetőségére is.

## Purulent pericarditis – rare complication of immunosuppression in Crohn's disease

János Franka<sup>1</sup>, Emese Mihály<sup>2</sup>, Daniele Mariastefano Fontanini<sup>3</sup>, Csilla Czibalmos<sup>4</sup>, Ádám Koppányi<sup>5</sup>, Endre Zima<sup>6</sup>, Endre Ludwig<sup>6</sup>, Ádám Soltész<sup>7</sup>, Levente Fazekas<sup>8</sup>, Dávid Becker<sup>4</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, 3<sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, 3<sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Endoscopy, 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, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>6</sup>Budapest Joined St. Stephen and St. Ladislaus Hospital-Clinic, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>8</sup>Semmelweis University, 3<sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** pericarditis, immunosuppression, Crohn's disease

In this study case, a 46-year-old male patient, diagnosed with Crohn's disease, was treated with TNF-alfa inhibitor for 13 years. In autumn 2020, after a period of palpitations, dyspnea, reduced physical activity and fever, atrial fibrillation and significant amount of pericardial fluid were detected. Due to the high risk of pericardial tamponade, comprehensive investigation was executed: cardiac MRI showed large, inhomogeneous, fibrous, dense pericardial fluid without any sign of blood, pus or malignancy; chest CT detected inflammation of pericardial plates and bilateral hydrothorax; pericardiocentesis obtained a blood-stained and non-purulent fluid. Immunological consultation suggested investigations for autoimmunity and malignancy. In the meantime infectological consultation pointed out that the symptoms might have been caused by the immunotherapy or mycobacteriosis due to the lack of pus. PET-CT was also performed as possibility of lymphoma arose because of lymphadenopathy. Diffuse pericarditis with significant fluid was confirmed, but no malignancy was observed. As complaints recurred, repeated pericardiocentesis showed chylosus fluid; lymphoma was still a possibility. Later, as sepsis ensued, another pericardiocentesis drained out a dense, purulent punctured fluid. Both fluid culture and hemoculture confirmed methicillin-resistant *S. aureus* infection. Other pathogens or autoimmunity could not be proved. After drainage, prolonged lavage of pericardium and targeted antibiotic treatment, inflammatory markers and complaints regressed. Revisiting ultrasound showed narrow pericardium and decreased pleural fluid. Conclusively, in case of severely immunocompromised patients with pericarditis, pericardial tamponade, the possibility of extremely rare, purulent pericarditis should also be considered.

## Periprocedurális intramiokardiális hematóma és pitvarfibrilláció okozta terápiás dilemma

Hegyí Erika Zsuzsanna<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Dénes Mónika<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen György Országos Kardiiovaszkuláris Intézet, Budapest

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

### **Kulcsszavak:** echocardiographia, intramurális hematóma

Az elektív koronarográfia alacsony rizikójú beavatkozás. Azonban a legnagyobb körültekintés ellenére is előfordulhatnak szövődmények. Esetünk egy ritka szövődményt mutat be.

Az 89 éves aorta bioprothesis beültetésén átesett, pitvarfibrilláló, DDD pacemakert viselő férfi beteget effort dyspnoe miatt koronarográfia elvégzésére vettük fel Intézetünkbe. A TTE vizsgálat enyhén csökkent systolés bal kamra funkciót mutatott falmozgászavar nélkül, jól működő aorta bioprothesis-sel. Koronarográfia során az RCA középső és distális szakaszán súlyos szűkület igazolódott. A középső harmadi RCA-ba történt DES implantációt követően a distális posterolaterális szakaszon kontrasztkilépés látszott. Bedside TTE pericardiális folyadékot nem igazolt, a beteg hemodinamikailag stabil állapotban került subintenzív részlegünkre. Másnap kontroll TTE az interventriculáris septumban egy 52x31 mm-es intramiokardiális hematómát igazolt. A vérzéses szövődményre való tekintettel, a kettős TAGG mellett, a beteg permanens pitvarfibrillációja miatt alkalmazott OAC terápiát felfüggesztettük. Obszervációnk alatt echokontaszt anyag adásával történt TTE vizsgálatok alapján a hematóma mérete nem változott, a beteget stabil haemodinamikai állapotban kettős TAGG kezeléssel emittáltuk. Egy hónap elteltével kórházi körülmények között OAC kezelést újraindítottuk a clopidogrel kezelés leállítását követően. KontrasztTTE-vel a hematóma méretének csökkenését láttuk. A beteget panaszmentesen, stabil hemodinamikai állapotban otthonába bocsájtottuk szoros ambuláns követés mellett.

## Periprocedural intramyocardial hematoma and atrial fibrillation causing therapeutic challenge

Erika Zsuzsanna Hegyi<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Mónika Dénes<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>2</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest,

### **Keywords:** echocardiographia, intramyocardial hematoma

*Elective coronary angiography is a low-risk intervention. However, despite the utmost caution, complications may occur. Our case presents a rare complication.*

*An 89-year-old male patient undergoing aortic bioprosthesis implantation, with atrial fibrillation and wearing a*

*DDD pacemaker, was admitted to our Institute for effort dyspnoea to perform coronarography. The TTE study showed mildly decreased systolic left ventricular function without wall motion abnormalities with well-functioning aortic bioprosthesis. Coronary angiography revealed severe stenosis in the middle and distal sections of the RCA. Following DES implantation into the middle section of RCA, contrast outflow was seen in the distal posterolateral section. Bedside TTE did not prove pericardial fluid, the patient was transferred to our subintensive department in a hemodynamically stable state. The next day control TTE confirmed a 52x31 mm intramyocardial hematoma in the interventricular septum. Due to the bleeding complication, OAC therapy which was used due to atrial fibrillation, was discontinued. The patient received DAPT treatment for PCI. Based on the TTE studies performed with the echoc-contrast agent, the size of the hematoma did not change, therefore the patient was discharged in a stable state on DAPT treatment. After one month, OAC treatment was re-started in a hospital setting and clopidogrel was stopped. With contrast echocardiography, a decrease in size of hematoma was observed. The patient was admitted to his home without complaints, in a stable hemodynamic condition, under close outpatient follow-up.*

## Neointimális plakk disszekció: IVUS esettanulmány irodalmi áttekintéssel

Jambrik Zoltán, Thury Attila, Ungi Imre, Ruzsa Zoltán  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

### **Kulcsszavak:** koszorúér intervenció, stent implantáció, IVUS

A koszorúérbe implantált stentekben a neointima képződése a természetesen körlefolys része. Az atherosclerosis progressziója során a neointimában plakkok képződhetnek. Ezen neoatherosclerotikus plakkokra gyakran csak a későbbi beavatkozások során alkalmazott intravasculáris ultrahang vizsgálattal (IVUS) derül fény. Az irodalomban fellelhető korlátozott számú megfigyelések szerint a hagyományos fémstentek (BMS) luminális felületén képződött neointima plakk esetén magasabb arányban alakul ki ruptúra vagy disszekció, mint a gyógyszerkibocsátó stenteknél (DES). Ugyancsak nagyobb valószínűséggel vezet ez a folyamat stent thrombosishoz BMS-ben, mint DES-ben.

Esetünkben a 78 éves férfi beteg kórtörténetében többek között CABG műtét, vénás graft, majd a ramus circumflexus többszörös katéteres intervenciója szerepel. 2021-ben bal közös törzs-ramus circumflexus-ramus descendens anterior komplex intervenciója alatt végzett szisztematikus IVUS vizsgálatok során derült fény a korábban (2007-ben) beültetett, első generációs gyógyszerkibocsátó stentben kialakult neointimális plakk disszekciójára.

Az eset multimodális képalkotó módszerekkel való bemutatásán túl áttekintjük a neointimában kialakuló plakk vizsgálatával foglalkozó tanulmányok eredményeit.



## Neointimal plaque dissection: an IVUS case presentation with literature review

Zoltán Jambrik, Attila Thury, Imre Ungi, Zoltán Ruzsa  
University of Szeged, Department of Medicine,  
Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** coronary intervention, stent implantation, IVUS

*The neointimal formation is a natural way of the healing process after stent implantation. Mainly accidentally, the plaque developing as a sign of the neointimal manifestation of atherosclerosis is discovered by intravascular ultrasound (IVUS) during a coronary intervention. The limited observations in the literature indicate the occurrence of the neointimal plaque rupture/dissection more frequently in the bare metal stents (BMS). Sometimes, this neoatherosclerotic alteration creates a background for stent thrombosis in BMSs. However, in drug-eluting stents (DES) the neointimal plaque progression as a trigger of a stent thrombosis is rarely observed. The underlying mechanism is still not clear.*

*In our current case, a 78 year-old man with CABG operation and multiple stenting procedures in venous graft-to-the CX and on the CX. Recently a complex LM-LAD-CX percutaneous, IVUS guided intervention was performed. The IVUS scan of the CX artery showed a neointimal dissection in the 1st generation DES implanted in 2007. Beyond the multimodal case report, the insight of neointimal plaque studies will be presented.*

## Komplex koronária intervenció során kialakult bal közös törzs stent trombózis esete

Kákonyi Kornél Manó, Ruzsa Zoltán, Ungi Imre  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** stent trombózis, PCI, bal közös törzs

Az akut stent trombózis a koronária intervenciók ritka, de életveszélyes szövődménye lehet. A stent trombózis előfordulása a modern intervenciók technikák és kettős trombocita aggregáció gátló előkezelés ellenére 0,1-1,7% közé tehető, mortalitása pedig 45% feletti. Kialakulásában jelentős szerepet töltenek be procedurális és nem procedurális faktorok egyaránt.

A 72 éves férfibeteget akut bal szívfél elégtelenség, NSTEMI miatt észleltünk osztályunkon. Disztális artéria radiális behatolásból végzett koronarográfia szignifikáns 3-ér betegséget igazolt retroverzálival eredő ramus circumflexussal (CX). Bal közös törzs bifurkációs PCI-t végeztünk culotte stenteléssel. Kettős trombocita aggregáció gátló előkezelés ellenére a beavatkozás alatt trombusképződés jeleit észleltük a bal közös törzsben a CX stentfrakturájára utaló képpel, klinikailag kardiogén sokk. GP IIb/IIIa blokkoló adása és újabb bal közös törzs-CX stent behelyezésével nyertük vissza a CX-et, ezzel a beteg keringését gyorsan stabilizálni tudtuk.

Az akut stenfraktúra ritka szövődmény gyógyszerkibocsátó stent implantáció során, de erősen meszes léziók és extrém anguláció esetén előfordulhat, és jelentősen eme-

li a stent trombózis rizikóját. Esetünkben bail-out megoldásként újabb stent implantációjával rekonstruáltuk a stent szerkezetét és pozícióját.

## Case of left main stent thrombosis in complex coronary intervention

Kornél Manó Kákonyi, Zoltán Ruzsa, Imre Ungi  
University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** stent thrombosis, PCI, left main

*Acute stent thrombosis is a rare but dangerous complication of coronary interventions. Despite modern intervention techniques and double antiplatelet therapy (DAPT), incidence of stent thrombosis is in the range of 0.1-1.7% and mortality is over than 45%. Procedural and non-procedural factors are known.*

*72 years old male was presented with acute heart failure and NSTEMI. Coronary angiography via distal radial artery access revealed three-vessel disease with retroverse origin of circumflex artery (CX). Culotte PCI was done in the left main (LM) bifurcation. Despite DAPT therapy, signs of thrombus formation were observed in the left main stent with suspicion of fracture of the CX stent. It presented with cardiogenic shock. The CX was recovered with GP IIb/IIIa therapy and an other LM-CX stent, so we were able to stabilize the patient's circulation.*

*The acute stentfracture is a rare complication of drug-eluting stent implantation, but in case of calcified lesions and extreme angulation, it increases the risk of stent thrombosis. In our case, we reconstructed the structure and the apposition of the stent by implanting another stent as a bail-out solution.*

## Akut cholecystitis a renális denerváció egy ritka szövődménye?

Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Légrády Péter<sup>2</sup>, Domsik Péter<sup>3</sup>, Thury Attila<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Ábrahám György<sup>2</sup>, Alács Endre<sup>4</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Nephrológia-Hypertonia Centrum, Szeged

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

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** renális denerváció, akut cholecystitis, hipertónia

**Bevezetés:** A katéteres renális denerváció az orvostudomány új és gyorsan fejlődő területe. A sikertelen (SIMPLICITY HTN-3) „sham” kontrollált vizsgálat után szélesebb körű ablációk lehetővé tevő második generációs eszközök kerültek kifejlesztésre biztató eredményekkel (SPYRAL HTN-OFF and -ON MED). A hatásosság tekintetében felmerült kérdésekkel ellentétben a beavatkozás kitűnő biztonsági profilja sosem volt kétségbe vonható.

**Esetbemutató:** A 68 éves férfi beteg terápia refrakter hipertónia (nyolcszoros antihipertenzív kombináció

ellenére) miatt referáltak renális denervációra. Társbetegségei között obezitás és NIDDM szerepelt epehólyag betegség epés panaszok azonban nem (negatív hasi képkalkotó vizsgálatok). Felvételkor laboratóriumi elterése nem volt. Kétoldali renális denervációt végeztünk femorális behatolásból Medtronic Spyral katéter segítségével. Analgo-szedációra midazolámot és sufentanilt alkalmaztunk. Azonnali komplikációt nem észleltünk. A beavatkozás után 12 órával a beteg jobb bordaív alatti fájdalmat jelzett. Emelkedő gyulladási laboratóriumi értékek és hasi ultrahang vizsgálat alapján panaszai hátterében akut cholecystitis vélemlényeztünk. Észlelésünk második napján sikertelen konzervatív terápiát követően urgens laparoscopus cholecystectomya történt. A patológiai vizsgálat krónikus calculos és akut gangrenózus cholecystitist igazolt. Nem zárható ki patomechanizmusként ezen ritka komplikáció hátterében aszimptomatikus krónikus cholecystitis akut exacerbációja (1) procedurális fájdalom és vagy sufentanil okozta biliáris sphincter spasmus és/vagy (2) procedurális relatív hipotónia, diabetikus mikrovaszkuláris diszfunkció miatt kialakult hipoxia talaján.

**Következtetés:** Jelen esettanulmányunkban egy terápia rezisztens hipertóniában szenvedő beteg renális denervációt követően kialakult akut cholecystitis-ét mutattuk be. Továbbá a koincidencián túl áttekinjtjük a lehetséges patológias mechanizmusokat, amelyek ezen ritka komplikációhoz vezethettek.

### Acute cholecystitis a rare complication of renal denervation?

Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Péter Légrády<sup>2</sup>, Péter Domsik<sup>3</sup>, Attila Thury<sup>1</sup>, Imre Ungi<sup>1</sup>, György Ábrahám<sup>2</sup>, Endre Alács<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 Szeged, Department of Medicine, Nephrology-Hypertension Center, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Szeged

**Keywords:** renal denervation, acute cholecystitis, hypertension

**Introduction:** Catheter-based treatment of hypertension, renal denervation is a novel and evolving field of medicine. After the failure of the first sham-controlled trial (SIMPLICITY HTN-3), second generation devices offering more complete ablation were developed showing promising results (SPYRAL HTN-OFF and -ON MED). Despite the questions regarding efficacy, the safety profile of the intervention has been reported excellent.

**Case report:** The 68-year-old male patient was referred for renal denervation following unsuccessful treatment of hypertension (8-fold oral antihypertension combination). Other comorbidities included obesity, NIDDM. The patient had no prior history of gallbladder disease including negative abdominal imaging and had normal laboratory values upon admission. Bilateral renal denervation procedure was carried out via the femoral approach, using a Medtronic Spyral catheter. Analgo-sedation was achieved

by use of midazolam and sufentanil. No immediate complications were observed. 12 hours after the intervention the patient complained of right upper quadrant abdominal pain. Based on rising inflammation markers and abdominal ultrasound investigation acute cholecystitis was suspected behind his complaints. Urgent laparoscopic cholecystectomy was performed on the second day of observation. Pathologic report found chronic calculous and acute gangrenous cholecystitis. Possible pathologic pathways not to be excluded leading to this rare complication are asymptomatic chronic calculous cholecystitis exacerbated by (1) biliary sphincter spasm caused by procedural pain and or sufentanil (2) hypoxia caused by relative hypotension during the procedure worsened by underlying diabetic microvascular dysfunction.

**Conclusion:** In this case study we report an acute cholecystitis following a renal denervation procedure in therapy resistant hypertensive patient. Furthermore we review the possible pathologic pathways beyond coincidence leading to this rare complication.

### Egy ritka etiológiai tényező esete a szívtranszplantációt követően kialakult késői jobbszívfél-elégtelenség hátterében

Parázs Nóra<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Assabiny Alexandra<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Teszák Tímea<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Kugler Szilvia<sup>1</sup>, Szücs Nikolette<sup>2</sup>, Sax Balázs<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, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** karcinoid valvulopátia, jobbszívfél-elégtelenség, trikuspidális regurgitáció, szívtranszplantáció  
Esetismertetésünkben egy évvel a szívtranszplantációt követően kialakult jobbszívfél-elégtelenség ritka etiológiai tényezőjét mutatjuk be. 66 éves férfi betegünknel egy évvel a szívátültetést követően egy rutin kivizsgálás alkalmával derült fény májban elhelyezkedő jól differenciált neuroendokrin tumor metasztázisra. További vizsgálatok során a primer tumort azonosítani nem sikerült, specifikus terápia ekkor nem indult. Sorozat echokardiográfiás vizsgálatain mindvégig jó graffunkció, normál üregméretek ábrázolódtak ép billentyűk mellett. Négy évvel a transzplantációt követően fokozódó nehézlégzés miatt vizsgáltuk betegünket. Az elvégzett echokardiográfiás vizsgálat tág, csökkent funkciójú jobb kamrát, a trikuspidális billentyű koaptációs defektust, következő négy súlyos fokú regurgitációt vélemlényezett. A látott kép hátterében a neuroendokrin tumor ismeretében karcinoid valvulopátiát vélemlényeztünk. A lehetséges tumor progressióra tekintettel számos vizsgálatot végeztünk a primer tumor azonosítása céljából, melyet igazolni még Octreoscan-nel sem tudtunk. A betegnél hosszú hatású szomatostatin-analóg, valamint a jobbszívfél-elégtelenségre tekintettel kombinált diuretikum gyógyszeres terápiát vezetünk be, mely mellett betegünk stabil, kielégítő funkcionális stádiumban van.

## A case of a rare etiology of a right heart failure many years after heart transplantation

Nóra Parázs<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Alexandra Assabiny<sup>1</sup>, Zsófia Szakál-Tóth<sup>1</sup>, Ákos Király<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>1</sup>, Tímea Teszák<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Adrienn Ujvári<sup>1</sup>, Szilvia Kugler<sup>1</sup>, Nikolette Szűcs<sup>2</sup>, Balázs Sax<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Internal Medicine and Oncology Department, Budapest

**Keywords:** *carcinoid valvulopathy, right heart failure, tricuspid regurgitation, heart transplantation*

*We present a case of patient with a rare etiological factor for right heart failure 4 years after heart transplantation. Annual follow-up revealed a liver metastasis of a well-differentiated neuroendocrine tumor in our 66 year-old male patient one year after uneventful heart transplantation. This time, no specific therapy was initiated as the primary source of the metastasis could not be identified. The regular echocardiographic examinations showed excellent graft function with normal chamber diameters and intact valves. Four years after heart transplantation the patient presented with shortness of breath and echocardiography revealed severely dilated right ventricle with reduced function, a coaptation defect of the tricuspid valve with corresponding severe regurgitation. Due to the established presence of a neuroendocrine metastasis, we have diagnosed carcinoid valvulopathy and attempted again to localize the primary source with Octreoscan, unsuccessfully. We initiated long-lasting somatostatin analog, along with combined diuretic therapy. Our patient is still doing well with a compensated functional status.*

## CABG műtét után korai posztoperatív szakban végzett kamrai tachycardia abláció pre- és poszt-ablációs MR alapú heg azonosítás használatával

Perge Péter<sup>1</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>1</sup>, Fülöp Gábor Áron<sup>1</sup>, Kőszegi Andrea<sup>2</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Gellér László<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, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** *kamrai tachycardia, szív MR, katéterabláció*

**Esetismertetés:** A 72 éves férfibeteg anamnézisében hipertónia, és 2001-ben lezajlott, konzervatívan kezelt posterior miokardiális infarktus kiemelhető. Palpitációs panaszok miatt került felvételre, a beküldő EKG-n pitvarfibrillációs epizód volt látható. További obszervációja során 230/min tartós kamrai tachikardiát rögzítettek, mely iv. 300 mg amiodaron hatására szűnt.

Laborleleteiben érdemi kóros eltérés nem igazolódott. A

beteg további kivizsgálása során az echocardiographia csökkent szisztolés bal kamra funkciót igazolt diffúz hipokinézissel, az infero-laterális diszkinézissel. A koronarográfia a LAD és CX szignifikáns szűkületet mutat, krónikusan elzáródott, retrograd telődő RCA mellett. Szívsebészeti konzílium alapján sürgető CABG műtétet indikáltunk, a preoperatív MR-viabilitás vizsgálat csak a LAD ellátási területén igazolt életképességet.

A fentiek alapján eseménytelen LIMA-LAD áthidalást végeztünk dobogó szíven. A beteget sikeresen extubáltuk, azonban a posztoperatív negyedik napon ismételt kamrai tachikardia epizódok jelentkeztek ismételt iv. amiodaron feltétst, többszöri kardioverziót igényelve. Katéterabláció mellett döntöttünk, preoperatíven Siemens PASO 3D hegvizualizációs modul segítségével septalisan kiterjedt endo- és midmiocardiális heg ábrázolódt. CARTO rendszer segítségével a fenti lokalizációban részletes elektroanatómiai térképpel igazoltunk alacsony feszültségű területet, sikeres heghomogenizációt végeztünk. A létrehozott ablációs heg lokalizációját és homogenitását posztablációs MR-el is vizsgáltuk. Ezt követően második lépésben Biotronik DDD ICD implantációt végeztünk szövődménymentesen.

További obszervációnk során a beteg stabil, panaszmentes volt, ritmuszavar nem ismétlődött. Eseménytelen kardiológiai rehabilitációs kezelését követően otthonába bocsátották. A három hónapos ambuláns kontrollvizsgálaton panaszmentesen jelentkezett, az ICD ritmuszavart nem detektált.

## Ventricular tachycardia ablation in the early postoperative period after CABG surgery using pre- and postablation cardiac MRI based scar verification

Péter Perge<sup>1</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>1</sup>, Gábor Áron Fülöp<sup>1</sup>, Andrea Kőszegi<sup>2</sup>, István Ifj. Hartyánszky<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>3</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, László Gellér<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 Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** *ventricular tachycardia, cardiac MRI, catheter ablation*

**Case presentation:** *The 72 year old male was admitted to the ER unit due to palpitation, with hypertension and conservatively treated posterior myocardial infarction in the history. The baseline ECG showed paroxysmal atrial fibrillation. During the observation period 230 BPM sustained ventricular tachycardia was documented with no haemodynamical instability, the arrhythmia was treated with 300 mg iv. amiodarone.*

*The laboratory tests showed no relevant alterations. The echocardiography verified reduced left ventricular ejection fraction with diffuse hypokinesis, inferolateral dyskinesia. The coronary angiography revealed significant stenosis of the LAD and LCX with RCA CTO. After car-*

diac surgery consultation CABG surgery was indicated, the preoperative MRI showed viability in the anterior wall. LIMA-LAD beating heart CABG surgery was performed with no complications. The patient was successfully extubated, but since the fourth postoperative day the VT episodes recurred demanding repeated amiodarone loading and electrical cardioversions. Catheter ablation was indicated, extensive endo- and midmyocardial scar was shown with the MRI based Siemens PASO 3D scar visualization modul. Using CARTO system we verified the low voltage area with electroanatomical mapping, we performed successful scar homogenization. The localization and homogeneity of the ablation lesions were quantified with MRI after the ablation as well. Afterwards a Biotronik DDD ICD was implanted.

During further observation the patient was stable, complaint free, we detected no further ventricular tachycardia. After rehabilitation care the patient was discharged. On the three-month outpatient visit the patient reported no symptoms, the ICD detected no events.

### Kardiogén shock, amikor nem a szívbeteg – esetbemutató

Rábai Miklós<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Gódi Szilárd<sup>3</sup>, Farkas Orsolya<sup>4</sup>, Papp András<sup>5</sup>, Tóth Kálmán<sup>1</sup>, Habon Tamás<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 Prevenció és Rehabilitációs Tanszék, Pécs

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz.

Belgyógyászati Klinika, Gasztroenterológiai Tanszék, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Orvosi Képzőközpont, Sebészeti Klinika

**Kulcsszavak:** hipotenzio, komprimált szív, hiatus hernia, nazogasztrikus szonda

**Bevezetés:** A kardiogén shock az akut szívelégtelenség legnagyobb mortalitással járó formája. Kiváltó tényezők között leggyakrabban akut koronária szindróma, ritmuszavarok, tüdőembólia, akut kardiális mechanikai okok, stressz kardiomiopátia, infekciók és toxikus ártalmak állhatnak. A noxa kiváltotta progresszív keringési elégtelenség szöveti hipoperfúziót és hipoxiát okozva az anaerob anyagcsere fokozása révén többszervi elégtelenséghez és rövid idő alatt a beteg halálához vezethet. A tünetek és a diagnózis gyors felismerése, valamint az adekvát terápia mielőbbi alkalmazása jelentheti a beteg egyetlen túlélési esélyét.

**Esetbemutató:** A 79 éves, hipertóniás, hiátusz herniával élő nőbeteg savhématozis hánys miatt került kórházi felvételre. Felső endoszkópos vizsgálata upside-down gyomrot, ürülési zavart és gyomoreróziókat igazolt, CT vizsgálat obstrukciót, fali nekrozist nem vélelmezett. A vérzés megszűnése és a passzázs megindulása után a stabil állapotú beteg per os táplálása megkezdődött. Ezt követően pitvarfibrilláció és hipotenzív állapot jelentkezett. Kardiogén shockot és légzési elégtelenséget véle-

ményezve akut echokardiográfia történt, mely rendkívül szűk üregméreteket mutató komprimált, telődésében gátolt, rotált szívet írt le, amit a tágult, nagy mennyiségű folyadékkal kitöltött, mellkasba diszlokálódott gyomor okozott. Nazogasztrikus szonda levezetését követően kb. 1500 ml atónia ürülését észleltük, mellyel párhuzamosan a beteg állapota stabilizálódott, vérnyomása normalizálódott, pitvarfibrillációja spontán sinus ritmusba konvertálódott. Ismételt endoszkópos és képalkotó vizsgálatokat követően a betegnél sebészeti beavatkozásra került sor, melynek során a gyomrot a hasüregbe visszahelyezték, és ott rögzítették. A posztoperatív ellátást követően a beteg javuló állapotban otthonába távozott.

**Következtetés:** Kardiogén shock hátterében ritkán nem kardiális okok is állhatnak, melyek akár nem szokványos terápiás megközelítést is kívánhatnak.

### Cardiogenic shock, when not the heart is sick – a case report

Miklós Rábai<sup>1</sup>, Barbara Sándor<sup>2</sup>, Szilárd Gódi<sup>3</sup>, Orsolya Farkas<sup>4</sup>, András Papp<sup>5</sup>, Kálmán Tóth<sup>1</sup>, Tamás Habon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation, Pécs

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Gastroenterology, Pécs

<sup>4</sup>Medical School, University of Pécs, Department of Medical Imaging, Pécs

<sup>5</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, Department of Surgery, Pécs

**Keywords:** hypotension, compressed heart, hiatal hernia, nasogastric tube

**Introduction:** Cardiogenic shock is accompanied by the highest mortality rate of acute heart failure. The most frequent etiological factors are the acute coronary syndrome, arrhythmias, lung embolism, acute cardiac mechanical causes, stress cardiomyopathy, infections and toxins. The injury generated progressive circulatory failure leads to tissue hypoperfusion and hypoxia followed by enhanced anaerobic metabolism and multiple organ failure, which shortly ends in the death of the patient. Rapid recognition of symptoms and diagnosis, as well as urgent, appropriate therapy might give the patient a chance to survive.

**Case report:** A 79-year-old hypertensive female patient with known hiatal hernia presented to hospital with coffee ground vomiting. While upper endoscopy showed upside-down stomach with delayed gastric emptying and erosions, abdominal CT ruled out complete obstruction and wall necrosis. After stabilization together with bleeding cessation and normalization of passage, oral feeding was initiated. Later on, atrial fibrillation and hypotension evolved resulting in cardiogenic shock and respiratory failure. Acute echocardiography was performed demonstrating a compressed, rotated and not distending heart with extremely small cardiac diameters. It was caused by the enlarged stomach dislocated to the chest and filled

with high volume of fluid. Nasogastric intubation drained approximately 1500 ml fluid in minutes leading to quick recovery with normalized blood pressure and spontaneous cardioversion into sinus rhythm. Repeated endoscopy and imaging examinations followed by surgical intervention were done. During the operation the stomach was re-placed back and fixed into the abdomen space. After the postoperative treatment patient was discharged to home in a better condition.

**Conclusion:** Rarely non cardiac reasons may be found in the background of the cardiogenic shock requiring unusual therapeutic approach.

## Peripartum szívelégtelenség és lymphangiioleiomyomatosis – kapcsolat vagy koincidencia?

Sándor Barbara<sup>1</sup>, Török Zsófia<sup>2</sup>, Fekete Krisztina<sup>3</sup>, Rábai Miklós<sup>3</sup>, Gyenesei Attila<sup>4</sup>, Pongrácz Judit Erszébet<sup>5</sup>, Tóth Levente<sup>6</sup>, Sárosi Veronika<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>3</sup>, Habon Tamás<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

<sup>5</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Gyógyszerészi Biotechnológia Intézet, Pécs

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Radiológiai Klinika, Pécs

**Kulcsszavak:** peripartum szívelégtelenség, lymphangiioleiomyomatosis, echocardiographia, MR, HRCT

**Bevezetés:** A peripartum időszakban fellépő szívelégtelenség hátterében számos oki tényezőt feltételeznek pl. miokarditis, hiperprolaktinémia, ösztrogén, illetve gyógyszerterhelés, genetikai okok.

**Esetismertetés:** 25 éves, asthma bronchiale miatt gondozott nőbeteg első terhességét 39. héten észlelt magzati bradikardia és mekóniumos magzatvíz miatt császármetesszel terminálták. Két héttel később légzési elégtelenség tünetei miatt indult pulmonológiai kivizsgálás. A felmerült pulmonális embólia miatt készült mellkas CT a körképet kizárta, azonban mindkét tüdőfélben konfluáló cisztózus felritkulásokat írt le, mely felvetette lymphangiioleiomyomatosis (LAM) lehetőségét. COVID-19 infekció kizárása került. Szívelégtelenség tünetei miatt (NYHA IV, NTproBNP: 4625 pg/ml) elvégzett echokardiográfián jelentősen csökkent bal kamra funkció (EF: 26%), súlyos mitrális regurgitáció és jobb szívfél terhelés jelei kerültek leírásra. A szív MR emelkedett végdiasztolés és vég-szisztolés bal kamra volument, közepes fokban csökkent bal kamra funkciót (EF: 33,5%) igazolt. Az echokardiográfián felvetett nonkompaktáció diagnosztikus kritériumai nem teljesültek, késői kontraszthalmozás nem volt. Peripartum dilatatív kardiomiopátiát véleményeztünk. Jobb szívfél elégtelenséget a LAM tüdő manifesztaiója súlyosbította, melynek igazolására TSC 1 és 2, miRNS,

VEGF-C és -D altípus vizsgálatok indultak. A kezelés során az ajánlásoknak megfelelő gyógyszeres és ablatációs kezelés került beállításra. Két hónapos kontroll echokardiográfián kissé javuló, de továbbra is csökkent bal kamra funkció (EF: 36%) látszott, funkcionális státusza azonban javult (NYHA II, NTproBNP 230 pg/ml). Tüdőbetegsége miatt később mTOR gátló kezelést, illetve (szív) tüdőtranszplantáció válhat szükségessé.

**Következtetés:** Betegünknel jobb és bal szívfelet is érintő szívelégtelenség hátterében két ritka betegség együttes jelenléte állhat. Az eset rámutat a peripartum szívelégtelenség multidiszciplináris ellátásának fontosságára.

## Peripartum heart failure and lymphangiioleiomyomatosis – connection or coincidence

Barbara Sándor<sup>1</sup>, Zsófia Török<sup>2</sup>, Krisztina Fekete<sup>3</sup>, Miklós Rábai<sup>3</sup>, Attila Gyenesei<sup>4</sup>, Judit Erszébet Pongrácz<sup>5</sup>, Levente Tóth<sup>6</sup>, Veronika Sárosi<sup>2</sup>, Kálmán Tóth<sup>3</sup>, Tamás Habon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Pulmonology, Pécs

<sup>3</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>4</sup>University of Pécs, University of Pécs, Szentágotthai Research Centre, Pécs

<sup>5</sup>University of Pécs, Medical School, University of Pécs, Medical School, Department of Pharmaceutical Biotechnology, Pécs

<sup>6</sup>Medical School, University of Pécs, Department of Radiology, Pécs

**Keywords:** peripartum heart failure, lymphangiioleiomyomatosis, echocardiography, MR, HRCT

**Introduction:** Heart failure occurring in peripartum period could be a result of various factors e.g. myocarditis, hyperprolactinemia, oestrogen or progesterone effect, or genetic.

**Case report:** 25-year-old female patient was previously treated with asthma bronchiale. Her first pregnancy was terminated at the 39th gestational week by caesarean section (foetal bradycardia and meconium staining of the amniotic fluid). Two weeks later, she was referred for a pulmonologist because of progressive respiratory failure. HRCT excluded pulmonary embolism, however it described cystic lung lesions, which raised the possibility of lymphangiioleiomyomatosis (LAM). COVID-19 infection was excluded as well. Due to heart failure symptoms (NYHA IV, NTproBNP: 4625 pg/ml) echocardiography was performed. Significantly reduced left ventricular function (EF: 26%), severe mitral regurgitation and increased right ventricular pressure were found. Cardiac MRI verified these findings: evolved increased end-diastolic and end-systolic left ventricular volume and reduced left ventricular function (EF: 33.5%). Non-compaction was not proven; late contrast enhancement was not detected. Peripartum cardiomyopathy was diagnosed, and the right-sided heart failure was further augmented by

*the lung manifestation of LAM. TSC 1 and 2, miRNS, VEGF-C and -D subtype analyses are in progress. Optimal medical heart failure treatment and ablation therapy was initiated. Two months of follow-up echocardiography showed improvement in left ventricular function (EF: 36%), and better functional status (NYHA II, NTproBNP 230 pg/ml). Later mTOR inhibitor treatment and/or (heart) lung transplantation may be needed.*

**Conclusion:** *In our case the left and right-sided heart failure was caused by two different and per se extremely rare diseases. The case emphasizes the importance of multi-disciplinary medical care for peripartum cardiomyopathy.*

### ICD implantáció: cost-benefit

Skoda Réka<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>, Soltész Ádám<sup>3</sup>, Nagy György<sup>4</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>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Sportkardiológia, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** *hirtelen szívhalál, immunmediált folyamat, ICD implantáció*

**Háttér:** A hirtelen szívhalál és kamrafibrilláció szekunder prevenciójára ICD implantáció javasolt. Az ESC 2015-ös ajánlása alapján ICD implantáció javasolt (IA) dokumentált kamrafibrilláció esetén reverzibilis ok hiányában.

**Esetismertetés:** 24 éves fiatal nőbetegét mechanikus keringéstámogatás igény miatt helyezték Klinikánkra. A betegnél szülő észlelt keringés-légzés leállást. Folyamatos kamrai ritmuszavarok, 10DC shock-ot követően 58 perc CPR után került ellátásra. Aktuális hospitalizációt megelőző hetekben felső légúti panaszok, mellkasi-nyaki kiütések miatt állt kezelés alatt. Anamnéziséből érdemi megbetegedés nem emelhető ki. A betegnél reanimációt követő terápiarefrakter kardiogén sokk miatt centrális VA-ECMO implantáció történt. Intenzív osztályos kezelése alatt sigma volvulus miatt hasi exploratio, elhúzódozó lélegeztetés miatt tracheostomia történt. Bár a kétszeri endomyocardialis biopszia myocarditist nem igazolt, a szív MR kép leginkább akut myocarditisnek felelt meg. Az részletes virológiai, szerológiai vizsgálat vírus eredetet nem igazolt, viszont thrombophyllia irányú vizsgálata pozitív lett. A teljes körképet antiphospholipid szindrómának tartva szteroid terápiát kezdtünk, 3 turnus IVIG kezelést kapott. További vizsgálatok során antiphospholipid szindróma nem igazolódott, nem differenciált autoimmun betegségrenek véleményezték.

Arra tekintettel, hogy a keringésszomszeomlás hátterében akut immunmediált esemény állt, a kórtörténetet, a beteg életkorát, javuló balkamra-funkcióját és kívánságát is figyelembe véve ICD implantációt nem végeztünk.

**Következtetés:** A kezelés legnehezebb kérdése az ICD implantáció szükségessége. A beteg 1 éves utánkövetés-

se során látjuk, hogy az immunszuppresszió mértéke és az ES-k aránya korrelál. Komplex, részben immunszuppresszív terápia optimalizálásával az ES-k megszűntek, a balkamra-funkció normalizálódott.

### ICD implantation: cost-benefit

Réka Skoda<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Endre Németh<sup>3</sup>, Ádám Soltész<sup>3</sup>, György Nagy<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** *sudden cardiac death, immune-mediated, ICD implantation*

**Background:** *ICD implantation is recommended for secondary prevention of sudden cardiac death and ventricular fibrillation. ICD implantation is recommended for documented ventricular fibrillation in the absence of reversible cause.*

**Case report:** *A 24-year-old female patient was admitted due to the need for mechanical circulatory support after continuous ventricular arrhythmias and 58 min of CPR. The patient's parent experienced the circulatory-respiratory arrest. In the weeks before the current hospitalization, she was under treatment for upper respiratory complaints and chest-neck rashes. No significant illness can be identified from her medical history. The patient underwent central VA-ECMO implantation due to refractory cardiogenic shock following resuscitation. Abdominal exploration due to sigma volvulus and tracheostomy due to prolonged ventilation occurred during intensive care unit treatment. Although double endomyocardial biopsy did not confirm myocarditis, cardiac MRI was most consistent with acute myocarditis. The detailed virological and serological examination did not confirm the viral origin, but her examination for thrombophyllia was positive. Considering the entire disease as antiphospholipid syndrome, we started steroid therapy and received 3 turns of IVIG treatment. Due to other studies, antiphospholipid syndrome was not confirmed, disease identified as an undifferentiated autoimmune disease.*

*Given that the circulatory collapse was due to an acute immune-mediated event, ICD implantation was not performed, taking into consideration the medical history, patient's age and wish, improved left ventricular function.*

**Conclusion:** *The most difficult issue in treatment is whether ICD implantation is necessary. At 1-year follow-up of the patient, we see a correlation between the degree of immunosuppression and the proportion of ESs. By optimizing complex, partially immunosuppressive therapy, ESs stopped and left ventricular function was normalized.*

## Rögös út két graviditás között

Szabó Márta, Muk Balázs, Leé Sarolta, Marczell István, Hajtman László, Kiss Róbert Gábor, Nyolczas Noémi  
Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** *phaeocromocytoma, szívelégtelenség, szekunder hypertonia*

**Háttér:** A phaeocromocytoma (PCC) catekolamintermelő neuroendokrin tumor, mely változatos tüneteket okoz.

**Eset:** A 25 éves nőbeteg anamnesisében palpitatio, tenzió kiugrás, fejfájás miatt végzett- negatív eredményt adó- vizsgálatok szerepeltek. Felvételére terhessége 6. hetében került sor keringési és légzési elégtelenség miatt, invazív lélegeztetésre, inotrop keringés támogatásra szorult. Echocardiographia (TTE) súlyos fokban csökkent systoles bal kamra (BK) funkciót igazolt. Emelkedett cardialis biomarkereket (hsTnT, NTproBNP) mértünk. Kritikus állapot miatt művi terhességmegszakítás történt. Állapotjavulást követően extubáció és a keringéstámogatás leállítása lehetővé vált. A szívelégtelenség (HF) terápia melletti kontroll TTE javulást mutatott. A szív MR a myocarditist és a szívelégtelenség egyéb specifikus etiológiáját kizárta, csupán BK hypertrophiát igazolt. BK hypertrophia és terápiarezisztens hypertonia (HT) miatt szekunder HT irányú kivizsgálást kezdtünk. Hasi CT angiographia (CTA) a bal oldali mellékvese területén 64x53x50 mm átmérőjű képletet ábrázolt. A vizelet homovanilinsav és vanilin-mandulasav, 5-OH indolecetsav, a vér kortizol és ACTH szintje normális, chromogranin-A szintje jelentősen emelkedett volt. Vizelet metanephrin és normetanephrin szintek eleváltak voltak. A tünetek hátterében PCC-t valószínűsítettünk, alfa-blokkoló kezelést követően laparoscopos adrenalectomia történt. A szövettan megerősítette a PCC-t. A 4. postoperatív napon diffúz hasi panaszokat, hányást, elevált CRP szintet észleltünk. Hasi UH, sebészeti konzílium, hasi CTA alarmírozó kóros eltérést nem igazolt. Rutin terhességi teszt 6 hetes graviditást igazolt. A beteg aktuális állapotában a terhesség kihordását biztonságosnak ítéltük, 32 héttel később szövődménymentes pvn. szülés történt.

**Következtetés:** A PCC gyakran atípusos tüneteket okoz, de nem ritka a kardiovaszkuláris manifesztáció. Terápia rezisztens hypertónia okozta akut szívelégtelenség hátterében PCC-ra mindig gondolni kell.

## Rugged way between two gravidities

Márta Szabó, Balázs Muk, Sarolta Leé, István Marczell, László Hajtman, Róbert Gábor Kiss, Noémi Nyolczas  
Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** *phaeocromocytoma, heart failure, secondary hypertension*

**Background:** *Pheochromocytoma (PCC) is a rare neuroendocrine tumor with diverse clinical manifestations.*

**Case:** *We report the case of a 25 year old woman in the 6<sup>th</sup> week of her pregnancy who was admitted with acute respiratory and circulatory failure. In her initial treatment invasive mechanical ventilation was combined with inotropic support. Her medical history revealed examinations because of episodic headaches, dizziness, palpitation, nausea, vomiting. Laboratory tests showed elevated levels of cardiac biomarkers. Echocardiography (TTE) indicated severe systolic dysfunction. Considering the critical state, the pregnancy was interrupted. The combined treatment led to a rapid improvement, that allowed early extubation and discontinuation of the inotropic therapy. After the uptitration of the Heart Failure (HF) therapy, control TTE showed a major improvement. The cardiac MRI excluded myocarditis and RCM. It showed left ventricular hypertrophy (LVH). The patient had LVH and therapy resistant hypertension (HT), so we started examination towards secondary HT. The abdominal CTA revealed a cystic, heterogeneous mass located close to the left adrenal gland. Laboratory tests showed elevated chromogranin-A plasma level and high concentrations of metanephrine and normetanephrine in the urine, so the possibility of PCC had to be considered. We started alpha-blockade and the patient was scheduled for laparoscopic adrenalectomy. The histology confirmed the diagnosis of PCC. The removal of the tumor was successful, but 4 days after the surgery atypical abdominal discomfort, nausea and vomiting occurred. Abdominal CTA did not show alarming aberration. A routine pregnancy test verified a six week pregnancy. The pregnancy was considered safe, and 32 weeks later the patient had uneventful natural delivery.*

**Conclusions:** *The PCC has atypical, heterogeneous symptoms often with cardiovascular complications. In case of HF and therapy resistant HT, PCC has to be considered.*

## Post-COVID sportolói regiszter – előzetes eredmények

Juhász Vencel<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>3</sup>, Babity Máté<sup>4</sup>, Sydó Nóra<sup>5</sup>, Csulak Emese<sup>6</sup>, Balla Dorottya<sup>6</sup>, Fogarasi Csenge<sup>6</sup>, Gregor Zsófia<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>4</sup>

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

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

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

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

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

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

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

### **Kulcsszavak:** COVID-19, post-COVID, sportolók, regiszter

COVID-19 fertőzésen átesett betegeknek az első nemzetközi irodalmi adatok magas arányú peri- és/vagy myocardialis érintettségét vetették fel, mely a sportolói populációban is különös figyelmet kapott.

Célul tűztük ki egy post-COVID sportolói regiszter létrehozását, a sporthoz való biztonságos visszatérést befolyásoló tényezők felderítése céljából.

A sportolókat a sporthoz való visszatérés előtt, 2-4 héttel a tünetek kezdete vagy pozitív teszt eredményüket követően vizsgáltuk. A kivizsgálási protokoll részletes anamnéziszfelmérést, fizikális vizsgálatot, 12-elvezetéses EKG-t, részletes laborvizsgálatokat és szívultrahang elvégzését foglalta magában. A sportolók panaszaitól és vizsgálati eredményeiktől függően kiegészítő vizsgálatokat is végeztünk (pl.: CT, CMR, Holter EKG).

A vizsgálatba ez idáig bevont 240 sportoló (141 férfi, átlag életkor 24,2±7,4 év) közül 202-en végeznek versenysportot, a teljes csoport 34%-a válogatott sportoló. A sportolók heti edzési órászáma átlagosan 11,3 óra volt.

A tünetes időszak medián hossza 5 nap volt, a sportolók leggyakoribb panasa a szag- és ízérzékelési zavar (58%), fejfájás (47%), valamint láz (22%), köhögés (12%), kifejezett fáradékonyság (12%) volt.

Kilencvenöt sportoló utánkövetése során (a betegség kezdetétől átlagosan eltelt idő: 140 nap) 30-an (32%) számoltak be visszatérő vagy perzisztáló panaszokról, melyek közül magasabb nyugalmi pulzusszám és elhúzó fáradékonyság volt a leggyakoribb.

Emelkedett hsTnT szintet egy panaszmentes sportolónál regisztráltunk (17 ng/l, cutoff: 14), nála szív MR vizsgálattal myocardialis érintettség nem igazolódott. Hét esetben (5%) láttunk emelkedett D-dimer értéket, melyek hátterében kimutatható thromboembóliás történést nem találtunk. Az elvégzett CMR (n=61) manifeszt peri/myocarditist nem igazolt egy sportolónál sem.

A sportolói csoportokban látott, kifejezetten alacsony post-COVID kardiális érintettség segítséget nyújthat az optimális visszatérési protokollok megalkotásához.

## Post-COVID athletes' register – preliminary results

Vencel Juhász<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>3</sup>, Máté Babity<sup>4</sup>, Nóra Sydó<sup>5</sup>, Emese Csulak<sup>6</sup>, Dorottya Balla<sup>6</sup>, Csenge Fogarasi<sup>6</sup>, Zsófia Gregor<sup>7</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Univ., Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Sports cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis Univ, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

### **Keywords:** post-COVID, COVID-19, athletes, register

The first research papers reported alarmingly high prevalence of COVID-19 related pericardial and/or myocardial involvement in the general population and soon became a focus of attention in athletes' population too.

We aimed to create an post-COVID athletes' register to evaluate factors affecting safe return to play after COVID-19 infection.

The athletes were first examined 2-4 weeks after the start of their infection. Our protocol comprised physical examination, 12 lead ECG, detailed blood testing and echocardiography. We performed additional examinations such as CT, CMR or Holter ECG as clinical findings necessitated.

We report the preliminary results of 240 athletes (141 males, mean age 24.2±7.4 ys) of whom 202 are competitive athletes, 34% of them compete in their national team. Mean weekly training volume in the group was 11.3 hours. The median symptomatic period was 5 days, the most common symptoms being smell and taste disturbance (58%) and headache (47%). Fever presented in 22% of the cases, cough and profound fatigue was reported by 12%.

Ninety-five athletes were followed up on average 140 days after the initiation of their infection. Thirty-two percent of them (n=30) reported persisting or recurring symptoms of which elevated resting heart rate and fatigue were the most common.

We had found elevated high sensitivity troponin T level in one case of an asymptomatic athlete (17 ng/l, cut-off: 14) in whom a subsequently performed CMR excluded myocardial involvement.

Elevated D-dimer level was registered in 7 cases (5% of the samples) without evidence of ongoing thromboembolic event. CMR was performed in 61 cases based on symptoms or ECG alterations. We found no manifest pericarditis or myocarditis in either of the examined athletes. The low prevalence of post-COVID myocardial involvement in different athletes' groups may provide useful information for the optimisation of return to play protocols.



## A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika PFO programjának benchmark analízise: a REDUCE vizsgálat adataival végzett összehasonlító elemzés

Mészáros Henriette<sup>1</sup>, Ábrahám Pál<sup>1</sup>, Molnár Andrea Ágnes<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Nardai Sándor<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** *perzisztens foramen ovale, kriptogén stroke, paroxysmalis pitvarfibrilláció*

A kriptogén stroke-ok 50%-ának hátterében perzisztens foramen ovale (PFO) áll, melynek transzkatóéteres zárása szignifikánsan csökkenti a stroke rekurrenciát.

Vizsgálatunk célja PFO-zárásaink eredményének elemzése, a REDUCE vizsgálat adatainak referenciaként történő felhasználásával.

Egycentrumos prospektív regiszterünkben 105, 2018. január és 2021. március között PFO zárt beteg szerepelt. Elemeltük a klinikai paramétereiket, a PFO anatómiáját és a beavatkozás sikerességét. 585 napos medián klinikai utánkövetés során vizsgáltuk az aritmiák, az eszköz-asszociálta komplikációk és a rekurrens stroke előfordulását. Eredményeinket összehasonlítottuk a REDUCE vizsgálat 441 PFO-zárt betegének adataival.

A két csoport átlagéletkora ( $45\pm 10,6$  vs.  $44,4\pm 9,3$ ,  $p=0,56$ ); és a nemek megoszlása ( $64\%$   $67/105$  vs.  $59,2\%$   $261/441$  férfi;  $p=0,44$ ) nem különbözött. Betegeink között magasabb volt a hipertónia prevalenciája ( $42,9\%$   $45/105$  vs.  $25,4\%$   $112/441$   $p=0,0007$ ), és több dohányost találtunk ( $36,2\%$   $38/105$  vs.  $14,3\%$   $63/441$   $p=0,001$ ). A diabetes mellitus előfordulása ( $4,7\%$   $5/105$  vs.  $4,1\%$   $18/441$  ( $p=0,80$ )), a komplex PFO-k aránya ( $57,2\%$   $57/105$  vs.  $42,8\%$   $268/441$   $p=0,23$ ) és a zárások sikerességi rátája ( $91,4\%$   $96/105$  vs.  $93,7\%$   $413/441$   $p=0,40$ ) azonos volt. A záróeszköz diszlokációja 1, illetve 3 betegnél fordult elő ( $0,9\%$   $1/105$  vs.  $0,6\%$   $3/441$   $p=0,58$ ). Az 585 napos medián utánkövetés során nem volt rekurrens esemény, ezidő alatt a REDUCE vizsgálat 5 betegénél ( $1,2\%$ ) volt stroke: a különbség nem szignifikáns. Egy betegünkönél ( $0,9\%$ ) fordult elő paroxysmalis pitvarfibrilláció postoperatíván, a REDUCE-ban 29 esetben ( $6,6\%$ ), a különböző utánkövetési idők miatt a két adat egymással nem összehasonlítható.

Bár pácienseink több rizikótényezővel rendelkeztek, mint a REDUCE vizsgálat betegcsoportja, a PFO programunk rövid és középtávú eredményei a tanulmánnyal azonos terápiás hatékonyságot és alacsony szövődmény ráta mutattak. A pitvarfibrilláció hosszú távú prevalenciájának meghatározása céljából további utánkövetést tervezünk.

## Benchmarking analysis of a single centre PFO closure program: comparative study using the REDUCE trial data

Henriette Mészáros<sup>1</sup>, Pál Ábrahám<sup>1</sup>,

Andrea Ágnes Molnár<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Sándor Nardai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Neurocardiology Department, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** *persistent foramen ovale, cryptogenic stroke, paroxysmal atrial fibrillation*

Half of the cryptogenic strokes are attributed to persistent foramen ovale (PFO), their transcatheter closure significantly reduces the risk of recurrent stroke.

We aimed to do a comparative analysis of the baseline clinical and follow up data from our PFO closure patients with the data from the largest randomized trial on PFO (441 patients).

We prospectively enrolled 105 patients in our single-centre registry who had PFO-closure between January 2018 and March 2021. We analysed retrospectively their baseline clinical data, PFO anatomy, procedural outcome and prospectively arrhythmic, device-related complications, and recurrent stroke events during a median follow-up time of 585 days. Data was compared to the published data from the PFO-closure arm of the REDUCE.

The mean age of the patients ( $45\pm 10.6$  vs.  $44.4\pm 9.3$  ( $p=0.56$ ); and the distribution of genders was similar (males  $64\%$   $67/105$  vs.  $59.2\%$   $261/441$ ;  $p=0.44$ ). More of our patients had hypertension ( $42.9\%$   $45/105$  vs.  $25.4\%$   $112/441$ ;  $p=0.0007$ ), and were smokers ( $36.2\%$   $38/105$  vs.  $14.3\%$   $63/441$   $p=0.001$ ), the prevalence of diabetes ( $4.7\%$   $5/105$  vs.  $4.1\%$   $18/441$  ( $p=0.80$ ) and the proportion of complex PFO-s was similar ( $57.2\%$   $57/105$  vs.  $42.8\%$   $268/441$   $p=0.23$ ). The success rate of closures was similarly high:  $91.4\%$   $96/105$  vs.  $93.7\%$   $413/441$   $p=0.40$ . Device dislocation occurred in 1 patient vs. in 3 patients ( $0.9\%$   $1/105$  vs.  $0.6\%$  in  $3/441$  patients  $p=0.58$ ). No recurrent stroke occurred in our cohort, while 5 patients ( $1.2\%$ ) had stroke in REDUCE in the first 2 year follow-up period, this difference is non-significant. 1 of our patients ( $0.9\%$ ) had post-operative paroxysmal atrial fibrillation, while 29 patients ( $6.6\%$ ) of the REDUCE cohort, however their follow-up time for arrhythmias was longer, therefore this data is not comparable.

The short and midterm outcome of our PFO program yielded similar results to REDUCE, despite treating patients of higher cardiovascular risk. Further follow-up is needed to determine the long-term prevalence or atrial fibrillation.

## Mortalitásbeli különbségek pitvarfibrilláló betegek K vitamin antagonistá és új típusú orális antikoaguláns kezelésének korai fázisában magyarországi adatbázis vizsgálat eredményei alapján

Papp Tímea<sup>1</sup>, Kiss Zoltán<sup>2</sup>, Rokszi 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, Debrecen

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

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

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, K vitamin antagonistá, új típusú orális antikoaguláns szer, valóélet-vizsgálat

**Háttér és célkitűzés:** A pitvarfibrilláció okozta tromboembóliás szövődmények kivédésére alkalmazott K vitamin antagonistá (KVA) kezelés korai fázisában a terápiás céltartományon kívül eső INR értékek miatt fokozott a mortalitási rizikó. A KVA-k és az új típusú orális antikoaguláns szerek (NOAC-ok) rövidtávú biztonságosságára és hatékonyságára vonatkozóan kevés összehasonlító valóélet-vizsgálati adat áll rendelkezésünkre. Célul tűztük ki a korai mortalitási rizikó felmérését KVA, illetve NOAC kezelés alkalmazását követően.

**Módszerek:** A Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) által szolgáltatott adatbázis adatai alapján a teljes magyar populációt lefedő retrospektív tanulmányt végeztünk, melybe 2011 és 2016 között nonvalvuláris pitvarfibrillációval újonnan diagnosztizált, orális antikoaguláns kezelésben korábban nem részesülő betegeket vontunk be. A KVA vagy NOAC kezelés alatt álló betegek korai (0–3., 4–6., 7–12., 13–24. hónapok) és összmortalitásbeli (3 éves) különbségeit hasonlítottuk össze nemre, korra és CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score-ra történő korrekciót követően.

**Eredmények:** 144 394 pitvarfibrilláló beteg felelt meg a beválasztási kritériumoknak, közülük 129 925 KVA, 14 469 NOAC kezelésben részesült. A NOAC-cal antikoaguláltak körében a vizsgálati időszak 0–3. hónapjában 39%-os, a 4–6.-ban 35%-os, a 7–12.-ben 29%-os, a 13–24.-ben 13%-os relatív rizikó csökkenés volt megfigyelhető a KVA-val szemben. A 3 éves utánkövetés során a KVA terápiában részesítettekhez viszonyítva a NOAC-cal kezeltet 28%-os túlélési előnyre tettek szert (HR=0,72; 95% CI: 0,69–0,75).

**Következtetés:** A pitvarfibrilláció antikoaguláns terápiajának korai fázisában jelentős mortalitási rizikócsökkenés volt megfigyelhető a NOAC-cal kezeltet körében. A KVA-kal összehasonlítva szignifikáns mortalitásbeli különbség volt megfigyelhető a 3 éves utánkövetés során is.

## Initial mortality risk with vitamin K antagonist versus novel oral anticoagulant therapy of atrial fibrillation patients based on Hungarian real-world evidence

Tímea Papp<sup>1</sup>, Zoltán Kiss<sup>2</sup>, György Rokszi<sup>3</sup>, Ibolya Fábíán<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, Debrecen

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, <sup>2nd</sup> Department of Medicine and Nephrological Center, Nephrology Pécs,

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

**Keywords:** atrial fibrillation, vitamin K antagonist, novel oral anticoagulant, real-world evidence

**Background and purpose:** VKA (vitamin K antagonist) therapy in the early phase after atrial fibrillation (AF) diagnosis is associated with higher mortality risk due to inappropriate INR. Few real-world evidence was previously reported regarding the short term safety and efficacy of novel oral anticoagulants (NOACs). The purpose of this study was to analyze the initial mortality risk of patients diagnosed with nonvalvular atrial fibrillation in Hungary treated with either a VKA or a NOAC.

**Methods:** Based on the National Health Insurance Fund (NHIF) database patients diagnosed with AF between 2011 and 2016 were included in this nationwide, retrospective study. The early (0-3, 4-6, 7-12, 13-24 months) and overall (3-year) mortality rate differences were compared between NOAC and VKA therapies, adjusting for age, sex, and CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score.

**Results:** 144 394 AF patients were enrolled from whom 129 925 initiated stroke prophylaxis with VKA, and 14 469 with NOAC. Relative risk reduction (RRR) with NOAC was 39% in the first 3 months, 35% in the 4-6 months, 29% in the 7-12 months, and 13% in the 13-24 months' period. Overall patients had 28% better 3-year survival with NOAC treatment (HR=0.72; 95% CI: 0.69-0.75).

**Conclusions:** NOACs had lower mortality risk compared to VKA treatment in the early period after AF diagnosis. Significant mortality differences were also seen after 3-year follow-up.

## Enyhe lefolyású SARS-CoV-2 fertőzést hetekkel követő súlyos myocarditis képében megjelenő akut szívelégtelenség

Polestyuk Bianka Petra<sup>1</sup>, Rác Gergely<sup>2</sup>, Takács Hedvig<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>3</sup>, Sepp Róbert<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

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

**Kulcsszavak:** SARS-CoV-2, post-Covid myocarditis, MIS-A

A SARS-CoV-2 fertőzést követően hetekkel kialakuló, sokszervi érintettséget okozó gyulladásos szindróma – multisystem inflammatory syndrome in adults (MIS-A)

– ritka szövődménye a súlyos szívelégtelenséggel járó, akut myocarditisnek megfelelő kórkép.

Négy fiatal férfi beteg esetét mutatjuk be (átlagéletkor: 38±8 év), kik enyhe tünetekkel járó, PCR-al igazolt Covid-19 fertőzésen estek át. Az infekciót követően 38±15 nappal minden esetben először hasi panaszok, majd visszatérő, nehezen csillapítható láz jelentkezett, melyet fokozódó gyengeség, fulladás, majd atipikus mellkasi fájdalom követett. Felvételkor történt Covid PCR negatív volt. Felvételkor emelkedett gyulladási paraméterek, lymphopenaia, mérsékelt emelkedett májfunkciós értékek, magas LDH, NT-proBNP, CK, Troponin, D-dimer értékek voltak észlelhetők. Hemokulturából kórokozó nem tenyésztett, 2 esetben vírusserológiai vizsgálat egyéb aktív fertőzést nem igazolt. Mellkas CT angiographia minden esetben kizárta pulmonalis embolia lehetőségét, pulmonalis infiltráció 2 esetben került leírásra. Egy esetben endotrachealis intubáció, 3 esetben gyógyszeres keringés támogatás történt (1 esetben noradrenalin, 2 esetben levosimendan), legsúlyosabb állapotú beteg corticosteroid kapott. Szív MRI vizsgálat minden esetben myocarditist vélelményezett. A korai TTE-n csökkenő BK EF (21±5%), stroke volumen index (SVI: 20.5±5.8 ml/m<sup>2</sup>), szívindex (CI: 2.18±0.8 l/min/m<sup>2</sup>), BK GLS (-8.4±3.0), global work index (GWI: 625±205 Hgmm%), TAPSE (12±2.0 mm) és JK 2D longitudinális szabad falú strain (FWS: -11.6±3.3%) volt látható, mely a kontroll vizsgálatok során fokozatosan javult. A paraméterek közül leghamarabb a CI (4.3±2.6 nap), legkésőbb a global constructive work (GCW, 70.5±54.4 nap) normalizálódott.

A MIS-A a SARS-CoV-2 fertőzés egy ritka, de potenciálisan akár életet veszélyeztető késői szövődménye lehet. A gyors klinikai progresszió lehetősége miatt a kórképre minél korábban gondolnunk kell.

### Severe myocarditis with acute heart failure weeks after mild SARS-CoV-2 infection

Bianka Petra Polestyuk<sup>1</sup>, Gergely Rácz<sup>2</sup>, Hedvig Takács<sup>3</sup>, Viktória Nagy<sup>3</sup>, Róbert Sepp<sup>3</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

**Keywords:** SARS-CoV-2, post-Covid myocarditis, MIS-A

*Multisystem inflammatory syndrome in adults (MIS-A) may develop weeks after SARS-CoV-2 infection and may cause acute myocarditis manifesting as acute heart failure.*

*We report four young male patients (avg. age: 38±8 yrs.), who had mild Covid-19 infection, evidenced by positive PCR test. In every case abdominal symptoms, later recurrent, unresponsive fever developed 38±15 days after the infection, followed by increasing weakness, dyspnea, and atypical chest pain. Covid PCR test were negative on admission. Laboratory tests showed elevated inflammatory parameters, lymphopenia, mildly elevated liver function*

*tests, high LDH, NTpBNP, CK, troponin and D-dimer levels. Hemocultures were negative, as viral serology tests performed in two cases. Chest CT angiography ruled out pulmonary embolism and reported pulmonary infiltrate in two cases. Endotracheal intubation was necessary in one, circulatory support in three cases (norepinephrine in one, levosimendan in two cases), the most severe case received corticosteroids. Cardiac MRI revealed myocarditis in every case. Baseline TTE showed decreased LV EF (21±5%), stroke volumen index (SVI: 20.5±5.8 ml/m<sup>2</sup>), cardiac index (CI: 2.18±0.8 l/min/m<sup>2</sup>), LV GLS (-8.4±3.0), global work index (GWI: 625±205 Hgmm%), TAPSE (12±2.0 mm) and RV 2D longitudinal free wall strain (FWS: -11.6±3.3%) which gradually improved through controls. CI normalized first (in 4.3±2.6 days), and global constructive work (GCW, 70.5±54.4 days) normalized last among the echocardiographic parameters.*

*MIS-A is a rare, but potentially lethal late complication of SARS-CoV-2 infection. One must consider the syndrome because of the possibility of rapid deterioration.*

### Kamrai tachikardia miatt ablációs átesett betegek egy éves összmortalitásának gépi tanuláson alapuló predikciója topológiai adatelemzés alapján

Vámosi Péter, Nagy Klaudia Vivien, Szegedi Nándor, Osztheimer István, Salló Zoltán, Piros Katalin, Perge Péter, Komlósi Ferenc, Tokodi Márton, Merkely Béla, Gellér László

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

**Kulcsszavak:** kamrai tachikardia, abláció, machine learning, risk prediction

A monomorf kamrai tachycardia (VT) esetén a katéterablációs kezelés ellenére is magas a halálzási ráta. A jobb rizikóstratifikáció megalapozhatja az optimális betegki választást, és így hozzájárulhat a mortalitás csökkentéséhez. Ebben a multimorbid betegcsoportban olyan gépi tanulás alapú rizikóbecslő rendszer kidolgozása a célunk, mely megbízható a 1 éves mortalitás becslése terén. Ennek megalapozásához klaszteranalízissel kívántuk meghatározni a betegek azon csoportjait, amelynek tagjai hasonló jellemzőkkel rendelkeznek a rizikóbecsléshez adekvát paraméterek terén.

2005–2019 között 260 betegnél (12% nő, életkor: 65±13 év, LVEF≤35%: 55%, iszkémiás etiológia: 82%) végeztünk VT-ablációt a Semmelweis Egyetemen. A betegek demográfiai, anamnesztikus és procedurális adatait, echokardiográfias és laborleleteit retrospektíven dolgoztuk fel. A gépi tanulás alapú topológiai adatelemzéshez 67 változót használtunk fel, melyek alapján 3 klasztert lehetett elkülöníteni. A három csoportnak összevetettük a mortalitási rátáját, valamint a PAINESD és az I-VT pontszámokat is. Az utánkövetési idő alatt 54 beteg hunyt el (21%). A mortalitás az 1. csoportban (n=65) 2,9%-nak, a 2. csoportban (n=65) 22,7%-nak, a 3. csoportban (n=92) 31,1 %-nak adódott (p-értékek rendre: 1 vs. 2: 0,07; 2 vs. 3: 0,08; 2 vs. 3: <0,005). Az 1. csoportban a 3. csoporthoz képest

szignifikánsan alacsonyabb volt a betegek NYHA-stádiuma, nagyobb volt a LVEF és a TAPSE, ritkább volt a DCM diagnózisa, és kisebbek voltak a bal kamrai átmé-  
rők, hosszabb volt a transzmitrális E hullám decelerációs idő\*, továbbá rövidebb volt a ritmuszavar cikluss hossza (\*:  $p < 0,05$ ; további  $p$ -értékek:  $< 0,001$ ).

Az 1. és a 3. csoportok között eltérés volt a PAINESD- és a I-VT-pontszámok között is, ami megerősíti az eredmények megalapozottságát. Az identifikált jellemzőket felhasználva egy, az eddigieknél több paraméterből álló és érzékenyebb predikciós algoritmust tudunk készíteni a jövőben, amely megkönnyíti a betegek rizikóstratifikációját.

### Machine learning-based prediction of 1-year all-cause mortality in patients undergoing VT ablation with topological data analysis

Péter Vámosi, Klaudia Vivien Nagy, Nándor Szegedi, István Osztheimer, Zoltán Salló, Katalin Piros, Péter Perge, Ferenc Komlósi, Márton Tokodi, Béla Merkely, László Gellér

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, ablation, machine learning, risk prediction

*Catheter ablation is an efficient therapy of patients with monomorphic ventricular tachycardia (VT). In this group of patients with several comorbidities and high mortality rate, we wanted to establish a risk stratification and identification algorithm giving a reliable prediction of 1-year survival of patients undergoing VT ablation.*

*Between 2005 and 2019, 260 patients underwent VT ablation with sustained monomorphic VTs (12% females,  $65 \pm 13$  years,  $LVEF \leq 35\%$  in 55%, ischaemic etiology: 82%) at Semmelweis University. Procedural, demographic and medical history data, as well as laboratory and echocardiographic findings were retrospectively processed. Using 63 pre-procedural and procedural input variables, topographical data analysis has identified 3 clusters, which also differed in mortality rates. In the 3 groups, the PAINESD and I-VT scores were also calculated and compared.*

*54 patients (21%) died during the follow-up of 12 months. Group 1, which consisted of 65 patients has a 1-year mortality of 2.9%, Group 2 with 63 patients has a mortality of 22.7%, the mortality in Group 3 was 31.1% (log-rank-test p-values, respectively: 1 vs. 2: 0.07; 2 vs. 3: 0.08; 2 vs. 3:  $< 0.005$ ). Compared to Group 3 with the highest mortality rate, patients in Group 1 with the lowest mortality rate had significantly lower NYHA class, higher LVEF and TAPSE, the diagnosis of DCM was rarer and left ventricular dimensions were smaller, transmittal E wave deceleration time\* was longer and the ventricular tachycardia cycle length was shorter (\*:  $p < 0.05$ ; all other p-values  $< 0.001$ ).*

*There was significant difference in the PAINESD and I-VT scores between these two groups, as well. The parameters, in which these two clusters differ, will be used during establishing a new risk predicting algorithm consisting of*

*more parameters and being more sensitive than current algorithms. This will enhance the risk stratification and patient selection, in the future.*

### Hosszú távú kimenetel és reimplantáció transzvéna elektróda extrakciót követően

Zsigmond Előd-János<sup>1</sup>, Miklós Márton<sup>1</sup>, Vida Adorján<sup>2</sup>, Benák Attila<sup>1</sup>, Makai Attila<sup>1</sup>, Schvartz Noémi<sup>2</sup>, Klausz Gergely<sup>2</sup>, Hegedűs Zoltán<sup>3</sup>, Bogáts Gábor<sup>3</sup>, Ságghy László<sup>1</sup>, Vámos Máté<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, II.sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Elektrofiziológiai-Aritmológiai Részleg, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

**Kulcsszavak:** transzvéna elektróda extrakció, CIED, mortalitás, hosszú távú utánkötés

**Bevezetés:** Az implantálható kardiális elektromos eszközök (CIED) egyre szélesebb körben kerülnek alkalmazásra. A technika fejlődésével a transzvéna elektróda extrakció (TLE) sikeraránya jelentősen növekedett, a hosszú távú kimenetelre vonatkozóan azonban kevés adat áll rendelkezésre. Tanulmányunk célja a TLE rövid- és hosszú távú eredményeinek vizsgálata volt, beleértve az azt követő reimplantációt, valamint az össz- és ok-specifikus mortalitásra vonatkozó adatokat.

**Módszer:** Retrospektív módon elemeztük azon betegek adatait, akik 2012 és 2020 között TLE-ban részesültek intézményünkben. Feldolgozásra kerültek a periprocedurális, a 30 napos, a hosszú távú, és az ok-specifikus mortalitási adatok. Vizsgáltuk az eredeti és az újraértékelt CIED indikációt, valamint a túlélést a reimplantált és nem reimplantált betegek esetén.

**Eredmények:** 150 beteg (átlagéletkor  $66 \pm 14$  év) részesült TLE-ban, melynek során 308 elektróda (beültetés-től eltelt idő  $7,8 \pm 6,3$  év) került eltávolításra. Az indikációk között zsebinfekció 70%-ban ( $n=105$ ), endocarditis 23%-ban ( $n=35$ ), nem infekciós ok pedig 7%-ban ( $n=10$ ) szerepelt. Az összhalálozás esetében az adatok a teljes kohorszagra rendelkezésre álltak, reimplantációra vonatkozólag 98 páciens esetén voltak elérhetőek. A periprocedurális halálozás 2% volt ( $n=3$ ), a 30 napos halálozás 2,6% ( $n=4$ ), a  $3,5 \pm 2,4$  éves utánkötési idő alatt pedig 44 páciens hunyt el. Arrhythmia nem szerepelt a közvetlen halálokok között. Kardiiovaszkuláris ok az esetek 25%-ában volt azonosítható. Nem találtunk szignifikáns különbséget túlélés tekintetében a reimplantált és nem reimplantált csoportok között ( $p=0,136$ ).

**Következtetés:** A kiemelkedően magas infekciós indikáció és magas elektróda beültetési idő ellenére, úgy a rövid- mint a hosszú távú mortalitás kedvezőnek bizonyult. Azon betegek túlélése, akik nem részesültek reimplantációban, nem volt kedvezőtlenebb, mint a reimplantált csoporté, ami hangsúlyozza a TLE utáni CIED indikáció újraértékelésének fontosságát.

## Long-term outcomes of transvenous lead extraction and the need for subsequent reimplantation

Előd-János Zsigmond<sup>1</sup>, Márton Miklós<sup>1</sup>, Adorján Vida<sup>2</sup>, Attila Benák<sup>1</sup>, Attila Makai<sup>1</sup>, Noémi Schwartz<sup>2</sup>, Gergely Klausz<sup>2</sup>, Zoltán Hegedűs<sup>3</sup>, Gábor Bogáts<sup>3</sup>, László Sághy<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, <sup>2</sup>nd Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Division of Electrophysiology and Arrhythmology, Szeged

<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, Szeged

**Keywords:** transvenous lead extraction, CIED, mortality, long-term follow-up

**Introduction:** The use of cardiac implantable electronic devices (CIEDs) has increased significantly over the last decades. With the development of transvenous lead extraction (TLE), procedural success rates also improved, however, data regarding long-term outcomes are still limited. The aim of our study was to analyze the outcomes after TLE, including reimplantation data, all-cause and cause-specific mortality.

**Methods:** Data from consecutive patients undergoing TLE in our institution between 2012 and 2020 were retrospectively analyzed. Periprocedural, 30-day, long-term and cause-specific mortality were calculated. We examined the original and the revised CIED indications and survival rate of patients with or without reimplantation.

**Results:** 150 patients (age 66±14 years) with 308 leads (dwelling time 7.8±6.3 years) underwent TLE due to pocket infection (n=105, 70%), endocarditis (n=35, 23%) or non-infectious indications (n=10, 7%). All-cause mortality data were available for all the patients, detailed reimplantation data in 98 cases. Procedural death rate was 2% (n=3), 30-day mortality rate 2.6% (n=4). During the 3.5±2.4 years follow-up

44 patients died. Arrhythmia, as the direct cause of death, was absent. Cardiovascular cause was responsible for mortality in 25%. There was no significant survival difference between groups with or without reimplantation (p=0.136).

**Conclusions:** Despite the high number of pocket and systemic infection and long dwelling times in our cohort, the short- and long-term mortality after TLE proved to be favorable. Moreover, survival without a new device was not worse compared to patients who underwent a reimplantation procedure. Our study underlines the importance of individual reassessment of the original CIED indication, to avoid unnecessary reimplantation.

## A hypertrophiás cardiomyopathia szív mágneses rezonanciával meghatározott strain jellegzetességei és prognóza

Dohy Zsófia<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>1</sup>, Czibalmos Csilla<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>1</sup>, Gellér László<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** szív mágneses rezonancia, hypertrophiás cardiomyopathia, strain, prognózis

**Bevezetés:** A hypertrophiás cardiomyopathiás betegek prognóza igen változatos. A szív mágneses rezonancia vizsgálat (CMR) a bal kamrai (LV) volumenek és izomtömeg meghatározásának referencia módszere, valamint segítségével noninvazívan meghatározható a myocardialis fibrózis mennyisége. A feature-tracking strain analízis információt nyújt a kamrai deformációról.

**Célkitűzés:** Kutatásunk célja a HCM strain jellegzetességeinek, valamint a CMR paraméterek prognosztikus szerepének vizsgálata HCM-es betegek esetén.

**Módszer:** A kutatásba 187 HCM-es beteget (50±19 év) és 45 egészséges kontrol személyt (44±8 év) vontunk be. Meghatároztuk az LV volumeneket, izomtömeget (LVM), ejekciós frakciót, a globális longitudinális (GLS), cirkumferenciális (GCS) és radiális (GRS) strain paramétereket és a mechanikus diszperziót (MD). Kvantifikáluk a myocardialis fibrózt. Vizsgálatunk összetett végpontja a halálozás, szívtranszplantáció, malignus kamrai ritmuszavar és az adekvát implantálható cardioverter defibrillátor (ICD) működés volt. Az aritmia végpont a malignus kamrai ritmuszavar és az adekvát ICD működés volt.

**Eredmények:** A HCM-es betegeknél abszolút értékben magasabb GRS-t (86±31 vs. 67±15%) és GCS-t (-41±9 vs. -36±6%), valamint nagyobb longitudinális MD-t (MDL) (17±5 vs. 14±8%) mértünk a kontrol csoporthoz képest (p<0,001). Az LVM index (LVMI) az összetett végpont független prediktora volt (p<0,01). Az összetett végpont univariáns prediktorai az LVMI, GLS, GRS és MDL voltak. Az aritmia végpont univariáns prediktorai között volt az LVMI és a myocardialis fibrózis. A kifejezettebb LV hypertrophia csökkent GLS-sel és magasabb MDL-lel, a kiterjedtebb fibrózis csökkent GLS-sel járt (p<0,001).

**Következtetés:** Az LVMI független CMR prediktora volt a major eseményeknek, a myocardialis fibrózis az aritmia eseményeket befolyásolta HCM-es betegeknél. A strain analízis segítheti a pontosabb rizikóbecslést HCM esetén.

Tématerületi Kiválósági Program, 2020-4.1.1.-TKP2020 támogatásával

## Cardiac magnetic resonance based strain characteristics and prognosis of patients with hypertrophic cardiomyopathy

Zsófia Dohy<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>1</sup>, Csilla Czibalmos<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>1</sup>, László Gellér<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</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, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** cardiac magnetic resonance, hypertrophic cardiomyopathy, strain, prognosis

**Background:** The prognosis of patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) varies greatly. Cardiac magnetic resonance (CMR) is the gold standard method for assessing left ventricular (LV) mass and volumes. Myocardial fibrosis can be noninvasively detected using CMR. Moreover, feature-tracking strain analysis provides information about LV deformation.

**Purpose:** We aimed to investigate the strain characteristics, and the prognostic significance of CMR parameters in HCM patients.

**Methods:** We investigated 187 HCM patients (50±19 years) and 45 healthy controls (44±8 years). LV volumes, mass (LVM), ejection fraction, global LV longitudinal (GLS), circumferential (GCS) and radial (GRS) strain parameters and mechanical dispersion (MD) were calculated. Myocardial fibrosis was quantified. The combined endpoint of our study was all-cause mortality, heart transplantation, malignant ventricular arrhythmias and appropriate implantable cardioverter defibrillator (ICD) therapy. The arrhythmia endpoint was malignant ventricular arrhythmias and appropriate ICD therapy.

**Results:** HCM patients had an absolute value higher GRS (86±31 vs. 67±15%) and GCS (-41±9 vs. -36±6%) and higher longitudinal MD (MDL) (17±5 vs. 14±8%) compared to the controls ( $p<0.001$ ). The LVM index (LVMI) was an independent CMR predictor of the combined endpoint ( $p<0.01$ ). The univariate predictors of the combined endpoint were LVMI, GLS, GRS and MDL. The univariate predictors of arrhythmia events included LVMI and myocardial fibrosis. More pronounced LV hypertrophy was associated with impaired GLS and increased MDL. More extended myocardial fibrosis correlated with impaired GLS ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** LVMI was an independent CMR predictor of major events, and myocardial fibrosis predicted arrhythmia events in HCM patients. Strain analysis provided additional information for risk stratification in HCM patients. Supported by Tématerületi Kiválósági Program, 2020-4.1.1.-TKP2020

## A jobb kamrai mechanika adaptációja a bal kamrai szisztolés diszfunkció különböző stádiumaihoz: 3D echokardiográfias vizsgálat

Fábián Alexandra<sup>1</sup>, Surkova Elena<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Muraru Denisa<sup>3</sup>, Ruocco Alessandro<sup>4</sup>, Parati Gianfranco<sup>3</sup>, Badano Luigi P.<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Royal Brompton Hospital, London, UK

<sup>3</sup>University Milano-Bicocca, Department of Medicine and Surgery, Milano, Italy

<sup>4</sup>University of Padua, Department of Cardiac, Thoracic, Vascular Sciences and Public Health, Padua, Italy,

**Kulcsszavak:** 3D echokardiográfia, jobb kamra, jobb kamra diszfunkció

Vizsgálatunk célja a jobb kamra (JK) kontrakciós mintázatának és potenciális prediktív értékének jellemzése volt különböző fokban csökkent bal kamrai (BK) ejekciós frakció (EF) esetén.

Prospektív vizsgálatunk alanyai háromdimenziós (3D) transztorakális echokardiográfias vizsgálaton részt vett, különböző bal szívelet érintő kórállapotokkal diagnosztizált betegek voltak. Primer végpontként a szívelégtelenség miatti hospitalizációt, vagy a kardiális okból bekövetkezett halálózást definiáltuk. Meghatároztuk a bal és jobb kamrai volumeneket és ejekciós frakciókat. Saját fejlesztésű ReVISION szoftverünk segítségével kvantifikáltuk a JK longitudinális, radiális és anteroposterior mozgáskomponenseinek relatív hozzájárulását a globális JK funkcióhoz.

A végső vizsgálati kohorszot 292 páciens alkotta 6,7±2,2 éves utánkövetési idővel. A normális (≥50%), az enyhén (40-49%) és a közepesen (30-39%) csökkent BK EF-val rendelkező betegekben a JK funkció longitudinális és anteroposterior komponensei arányosan és folyamatosan csökkenő értékeket mutattak. Ezzel szemben a radiális komponens kompenzatorikus növekedése megtartott globális JK EF-t (50 [46; 54] vs. 47 [44; 52] vs. 46 [42; 49]%) eredményezett ezen csoportokban. A súlyosan csökkent BK EF-val (45%) betegekben az anteroposterior mozgáskomponens a primer végpont szignifikáns és független prediktorának bizonyult (HR: 0,960 [CI: 0,925–0,997],  $p<0,001$ ).

A BK szisztolés diszfunkció korai szakaszaiban a JK longitudinális és az anteroposterior mozgáskomponenseinek hozzájárulása a JK funkcióhoz szignifikánsan csökken, ugyanakkor a radiális komponens kompenzatorikus növekedést mutat, fenntartva ezzel a globális JK funkciót. Megtartott JK EF-val rendelkező betegek esetén az anteroposterior komponens számszerűsítése hozzáadott prediktív értékkel bír.

## Functional adaptation of the right ventricle to the different degrees of left ventricular systolic dysfunction

Alexandra Fábíán<sup>1</sup>, Elena Surkova<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>3</sup>, Bálint Lakatos<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Denisa Muraru<sup>3</sup>, Alessandro Ruocco<sup>4</sup>, Gianfranco Parati<sup>3</sup>, Luigi P. Badano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Royal Brompton Hospital, London, UK

<sup>3</sup>University Milano-Bicocca, Department of Medicine and Surgery, Milano, Italy

<sup>4</sup>University of Padua, Department of Cardiac, Thoracic, Vascular Sciences and Public Health Padua, Italy

**Keywords:** right ventricle; right ventricular dysfunction; echocardiography, 3-dimensional

*The functional adaptation of the right ventricle (RV) to the different degrees of left ventricular (LV) dysfunction remains to be clarified. We sought to assess the changes in RV contraction pattern associated with the reduction of LV ejection fraction (EF); analyze whether the assessment of RV longitudinal, radial, and anteroposterior motion components of total RVEF adds predictive value.*

*Consecutive patients with left-sided heart disease who underwent clinically indicated transthoracic echocardiography were enrolled in a single-center prospective observational study. Adverse outcome was defined as heart failure hospitalization or cardiac death. Biventricular volumes and EF were measured. The 3D RV model was postprocessed to quantify the relative contribution of the longitudinal, radial, and anteroposterior motion components to total RVEF.*

*292 patients with primary left heart disease underwent 3D echocardiography and were included in the study cohort and were followed-up for 6.7±2.2 years. In patients with normal, mildly, and moderately reduced LVEF, the longitudinal and the anteroposterior components of RVEF decreased significantly. Conversely, the increase in the radial component preserved total RVEF (50[46;54] vs. 47[44;52] vs. 46[42;49]%, respectively; data presented as median and interquartile range). In patients with severely reduced LVEF, a reduction in all three RV components led to a drop in RVEF (30[25;39], p45%), the anteroposterior component of total RVEF was a significant and independent predictor of outcome (HR: 0.960 [CI: 0.925-0.997], p<0.001).*

*In patients with left-sided heart disease, the early stages of LV dysfunction were associated with a significant decrease of RV longitudinal and anteroposterior components, while the radial component increased to maintain RVEF. In patients with normal RVEF, the measurement of the anteroposterior component provided independent prognostic value.*

## Volumenterhelés által indukált bal kamrai miokardiális diszfunkció vizsgálata nyomás-strain-térfogat analízis segítségével

Ladányi Zsuzsanna, Tokodi Márton, Lakatos Bálint, Ruppert Mihály, Oláh Attila, Saylor Alex Ali, Barta Bálint András, Soós András, Merkely Béla, Radovits Tamás, Kovács Attila

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

**Kulcsszavak:** echokardiográfia, volumenterhelés, miokardiális munka, balkamra-funkció

A globális longitudinális strain (GLS) érzékeny markere a bal kamrai (BK) diszfunkciónak, ám jelentősen befolyásolja az elő- és utóterhelés, illetve a BK geometriája. A miokardiális work index (MWI) szintén figyelmen kívül hagyja a BK geometriát, ami jelentős limitációt jelenthet volumenterheléssel járó kórállapotokban.

Célunk a BK méretének figyelembevétele a MWI számítása során, így olyan paraméter létrehozása, mely jól korrelál a kontraktilitással volumenterhelés patkánymodelljében és képes a miokardiális diszfunkció detektálására súlyos mitrális regurgitációval rendelkező (MR) betegeknel.

12 patkányban aortokavális fizstulát (ACF) alakítottunk ki, így jelentős BK volumenterhelést generálva. 12 kontroll állat áloperáción esett át. Speckle-tracking analízissel meghatároztuk a GLS-t. Nyomás-térfogat analízissel mértük a preload recruitable stroke worköt (PRSW), a BK kontraktilitás paraméterét. A nyomás-strain értékekből meghatároztuk a MWI-t, amit a pillanatnyi BK területre indexáltunk (MWIA). 10 súlyos MR beteget és 10 egészséges kontrollt vizsgáltunk 3D echokardiográfiával. Szintén kiszámítottuk a MWI-t, amit a BK térfogatra indexáltunk (MWIV).

Az ACF csoportban a GLS enyhe (-13,2±2,3 vs. -15,4±1,9%, p=0,022), a GMWI, a MWIA és a PRSW jelentős csökkenést mutatott a kontrollokhöz képest (1383±382 vs. 1928±281 Hgmm%; 11,6±3,7 vs. 47,9±22,8 Hgmm%/mm<sup>2</sup>; 57±13 vs. 111±38 Hgmm; p<0,01). A GLS és MWI közepes (r=-0,550; r=0,681; p<0,01), a MWIA erős korrelációt mutatott a PRSW-vel (r=0,924, p<0,001). Az MR betegekben a GLS emelkedett (-22,4±3,3 vs. -19,1±1,6%, p=0,012), a MWI pedig megtartott volt (2080±471 vs. 2032±281 Hgmm%, p=0,787). Ám a MWIV értékeiben jelentős csökkenést tapasztaltunk (21,6±5,9 vs. 31,6±7,9 Hgmm%/ml, p=0,005).

Új paraméterünk szorosabb összefüggést mutat a BK kontraktilitással és jobban detektálja a volumenterhelés okozta miokardiális diszfunkciót, mint a GLS vagy a MWI. Metodusunk könnyen bevezethető lehet a mindennapi klinikai gyakorlatba.

## Left ventricular pressure-strain-volume loops for the noninvasive assessment of volume overload-induced myocardial dysfunction

Zsuzsanna Ladányi, Márton Tokodi, Bálint Lakatos, Mihály Ruppert, Attila Oláh, Alex Ali Sayour, Bálint András Barta, András Soós, Béla Merkely, Tamás Radovits, Attila Kovács

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** echocardiography, volume overload, myocardial work, left ventricular function

Global longitudinal strain (GLS) is a sensitive parameter of left ventricular (LV) systolic function. Though, it is dependent on loading conditions. Myocardial work incorporates afterload, but still, it neglects changes in preload and LV geometry.

Our aim was to test that by adding instantaneous LV size to myocardial work calculation, a better correlation with contractility can be achieved, and to test whether this novel parameter is able to detect subclinical myocardial dysfunction in patients with severe mitral regurgitation (MR). Volume overload was established by an aortocaval fistula (ACF) in 12 rats. 12 sham-operated animals served as controls. Speckle-tracking echocardiography was performed to assess GLS, and pressure-volume analysis to compute preload recruitable stroke work (PRSW), an index of contractility. Myocardial work index (MWI) was calculated from GLS and LV pressure. Then, the instantaneous LV area was incorporated to the MWI calculation (MWIA). 10 patients with severe organic MR along with 10 healthy controls were investigated by 3D echocardiography, and MWI and MWI indexed to LV volume (MWIV) were calculated.

GLS was slightly decreased in the ACF group ( $-13.2 \pm 2.3$  vs.  $-15.4 \pm 1.9\%$ ,  $p=0.022$ ). MWI, MWIA and PRSW were considerably reduced ( $1383 \pm 382$  vs.  $1928 \pm 281$  mmHg%,  $11.6 \pm 3.7$  vs.  $47.9 \pm 22.8$  mmHg%/mm<sup>2</sup>,  $57 \pm 13$  vs.  $111 \pm 38$  mmHg;  $p<0.01$ ). GLS and MWI showed moderate correlation with PRSW ( $r=-0.550$ ,  $r=0.681$ ;  $p<0.01$ ). Correlation between MWIA and PRSW was very strong ( $r=0.924$ ,  $p<0.001$ ). In patients with MR GLS was supernormal ( $-22.4 \pm 3.3$  vs.  $-19.1 \pm 1.6\%$ ,  $p=0.012$ ), whereas MWI was maintained ( $2080 \pm 471$  vs.  $2032 \pm 281$  mmHg%,  $p=0.787$ ). MWIV was significantly decreased ( $21.6 \pm 5.9$  vs.  $31.6 \pm 7.9$  mmHg%/ml,  $p=0.005$ ).

In LV volume overload-induced myocardial dysfunction, our metric reflected LV contractility better than GLS and MWI and was able to detect subclinical alterations in patients with severe MR. These findings support its use in everyday clinical practice.

## Cerebralis embolisatio prediktorai transzkateéteres aortabillentyű-beültetés (TAVI) követően

Suhai Ferenc Imre<sup>1</sup>, Varga Andrea<sup>1</sup>, Nagy Anikó Ilona<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>2</sup>, Panajotu Alexisz<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>3</sup>, Karády Júlia<sup>3</sup>, Bartkykowszki Andrea<sup>2</sup>, Maurovich-Horvat Pál<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

**Kulcsszavak:** cerebralis embolisatio, TAVI, MRI

**Cél:** A TAVI-val összefüggő iszkémiás agyi elváltozások prediktorait, előfordulását és eloszlását értékelni diffúziós MR segítségével.

**Módszerek és anyagok:** A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán a RETORIC vizsgálat keretén belül 113 prospektív betegnél (átlagéletkor:  $79.2 \pm 6.7$  év, 63 férfi) végeztünk koponya MR-t a TAVI beültetés után egy héttel. A periprocedurális agyi iszkémiás elváltozások előfordulásának és eloszlásának meghatározásához a DTI-adatokból származó diffúzió-súlyozott képek és átlagos diffúzitívási (MD) térképek átlagát használtuk. A TAVI beültetés előtt rutinszerűen végeztünk aorta CT angiográfias felvételeken értékeltük aortabillentyű és aortagyök anatómiáját és meszesedését, továbbá a különböző periprocedurális tényezőket is, mint például az elő- és utótágítások számát, illetve a billentyű pozicionálási kísérletek számát, felvezetési utat stb. Többváltozós lineáris regressziós elemzést végeztünk a TAVI-val összefüggő iszkémiás elváltozások független prediktorainak meghatározására. Eredmények: 104 beteg esetén (92%) összesen 944 új agyi iszkémiás elváltozást detektáltunk. Az iszkémiás lézió medián térfogata 257  $\mu$ l volt (interkvartilis tartomány 97,1–718,8), a medián léziók száma 6 (2–10) volt betegenként. 781 lézió (83%) volt szupratentoriális (406 bal vs. 375 jobb). A legtöbb lézió (796, 84%) szubkortikális volt. Az iszkémiás elváltozások túlnyomó többsége klinikailag csendes volt (95%); a betegek 5%-ánál igazolódott stroke. A TAVI beültetés során a billentyű pozicionálás száma szignifikáns korrelációt mutatott a teljes iszkémiás léziótérrel ( $p<0,05$ ), illetve a ballonos előtágítás mutatott összefüggést a stroke előfordulásával ( $p<0,05$ ) a többváltozós elemzés során.

**Következtetések:** A periprocedurális iszkémiás léziók gyakoriak (95%), többségük klinikailag néma. A TAVI beültetés során pozicionálások száma mutatott összefüggést az iszkémiás agyi volumennel, valamint az előtágítás és a periprocedurális stroke láttunk korrelációt.



## Predictors of cerebral embolisation after percutaneous transfemoral aortic valve implantation (TAVI)

Ferenc Imre Suhai<sup>1</sup>, Andrea Varga<sup>1</sup>, Anikó Ilona Nagy<sup>2</sup>, Astrid Apor<sup>2</sup>, Alexis Panajotu<sup>1</sup>, Bálint Szilveszter<sup>3</sup>, Júlia Karády<sup>3</sup>, Andrea Bartykowszki<sup>2</sup>, Pál Maurovich-Horvat<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</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, Budapest

<sup>3</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, Semmelweis University Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** cerebral embolisation, TAVI, MRI

**Aim:** To evaluate the predictors, incidence and distribution of ischemic brain lesions associated with TAVI using diffusion MR.

**Methods and Materials:** We investigated 113 consecutive patients from the prospective arm of the RETORIC study who underwent brain MRI one week after percutaneous transfemoral aortic valve implantation TAVI. To determine the occurrence and distribution of periprocedural cerebral ischemic lesions averaged diffusion-weighted images (trace) and mean diffusivity (MD) maps from the DTI dataset were used. We evaluated aortic valve and aortic root anatomy and calcification on routine aortic CT angiography scans performed before TAVI implantation. We also assessed the periprocedural factors such as pre- and postdilatation and number of valve positioning attempts. Multivariate linear regression analysis was performed to identify the independent predictors of TAVI-related ischemic lesions.

**Results:** After TAVI, a total of 944 new cerebral ischemic lesions were detected in 104 patients (92%). The median ischemic lesion volume was 257  $\mu$ l (interquartile range 97.1-718.8  $\mu$ l) with a median lesion number of 6 (2-10) per patient. 781 lesions (83%) were supratentorial (406 left vs. 375 right). Most lesions (796/918, 84%) were subcortical. The vast majority of ischemic lesions were clinically silent (95%); 5% of patients had stroke which was proven by MRI. The number of valve positioning during TAVI implantation showed a significant correlation with total ischemic brain lesion volume ( $p < 0.05$ ), and balloon predilatation showed a correlation with stroke incidence ( $p < 0.05$ ) on multivariate analysis.

**Conclusions:** Periprocedural ischemic lesions are frequent (92%), most of them are clinically silent, however. The number of valve positioning showed correlation with total ischemic brain lesion volume and balloon predilatation during TAVI was associated with stroke.

## A bal és a jobb kamra strukturális és funkcionális sportadaptációja fiatalokban: serdülő atléták vizsgálata 3D echokardiográfia segítségével

Ujvári Adrienn<sup>1</sup>, Fábiani Alexandra<sup>1</sup>, Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>2</sup>, Sydó Nóra<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Kovács Attila<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, Sportkardiológia, Budapest

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** sportszív, 3D echokardiográfia, serdülő atléták

Felnőtt sportolóknak a szív sportadaptációjának részeként ismert a nyugalmi bal kamrai (BK) longitudinális és cirkumferenciális deformáció csökkenése, míg a jobb kamrai (JK) longitudinális rövidülés szupranormális. Kévségszerűen az edzésintenzitás azonban serdülő sportolóknak intenzív edzésprogram indokálta strukturális és funkcionális kardiális változásairól.

Vizsgálatunkba 190 serdülő sportolót vontunk be (életkor 15±2 év, 22 lány, 11±5 óra edzés/hét), akiket 31, korban és nemben illesztett egészséges, nem sportoló fiatalal hasonlítottunk össze. 3D echokardiográfia segítségével mértük a testfelszínre indexált BK és JK végdiasztolés volumeneket (EDVi), az ejekciós frakciókat (EF), és a bal kamrai izomtömeget (Mi). Meghatároztuk továbbá a BK globális longitudinális (GLS) és cirkumferenciális strain (GCS), valamint a JK longitudinális (LEF) és radiális ejekciós frakció (REF) relatív hozzájárulását a globális JK EF értékéhez.

A BK és JK volumenek, valamint a BK izomtömeg index jelentősen nagyobb volt sportolóknak (BK EDVi: 82±12 vs. 66±13, JK EDVi: 83±13 vs. 67±15 ml/m<sup>2</sup>, BK Mi: 86±13 vs. 73±16 g/m<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ). A nyugalmi BK és JK EF-ek szignifikánsan alacsonyabbak voltak sportolók esetében (BK EF: 57±4 vs. 62±4, JK EF: 55±4 vs. 60±5%,  $p < 0,001$ ), a BK GLS-hez (-19,5±2,1 vs. -21,7±1,7%,  $p < 0,001$ ) és GCS-hez (-28,0±3,0 vs. -29,5±2,8%,  $p < 0,05$ ) hasonlóan. Kiemelendő, hogy amíg a JK radiális irányú rövidülésének hozzájárulása a globális EF-hez csökkent volt (REF/JK EF: 0,38±0,10 vs. 0,48±0,07,  $p < 0,001$ ), addig a longitudinális kontrakció jelentősége szignifikánsan nagyobbak bizonyult sportolóink esetében (LEF/JK EF: 0,46±0,10 vs. 0,41±0,08,  $p < 0,01$ ).

A felnőtt sportolókhöz hasonlóan a szív sportadaptációja serdülőknak is nagyobb biventrális volumeneket, alacsonyabb nyugalmi BK funkciót, valamint szupranormális JK longitudinális rövidülést eredményez. Vizsgálatunk alapján tehát az edzés indukálta jellegzetes strukturális és funkcionális kardiális változások már gyermekkorban megjelennek.

## Biventricular structural and functional adaptation to regular, intense exercise in the young: a 3D echocardiographic study in adolescent athletes

Adrienn Ujvári<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>1</sup>, Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>2</sup>, Vencel Juhász<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>2</sup>, Nóra Sydó<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Sports cardiology, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, 3D echocardiography, young athletes

Resting measures of biventricular function of the athlete's heart imply a balanced reduction of both longitudinal and circumferential deformation of the left ventricle (LV), whereas the longitudinal shortening of the right ventricular (RV) is supernormal in adult athletes. However, data are scarce concerning the exercise-induced structural and functional adaptation in adolescent athletes.

We enrolled 190 adolescent athletes (15±2 years, 22 girls, 11±5 hours of training/week) and compared them to 31 age- and gender matched healthy, sedentary children. 3D echocardiographic datasets were acquired. We measured the biventricular end-diastolic volume indices (EDVi) and ejection fractions (EF) along with LV mass index (LVMI) using dedicated softwares. Furthermore, we determined LV global longitudinal (GLS) and circumferential strains (GCS) and the relative contributions of longitudinal EF (LEF) and radial EF (REF) to the RV EF using the ReVISION method.

LV and RV volumes and LV mass were higher in athletes compared to controls (LV EDVi: 82±12 vs. 66±13, RV EDVi: 83±13 vs. 67±15 ml/m<sup>2</sup>, LVMI: 86±13 vs. 73±16 g/m<sup>2</sup>, p<0.001). Notably, both LV and RV EFs were significantly lower (LV EF: 57±4 vs. 62±4, RV EF: 55±4 vs. 60±5%, p<0.001), along with LV GLS (-19.5±2.1 vs. x-21.7±1.7%, p<0.001) and GCS (-28.0±3.0 vs. -29.5±2.8%, p<0.05). Interestingly, while the relative contribution of radial shortening to the global RV EF was also reduced (REF/RV EF: 0.38±0.10 vs. 0.48±0.07, p<0.001), the contribution of the longitudinal contraction was significantly higher in athletes (LEF/RV EF: 0.46±0.10 vs. 0.41±0.08, p<0.01).

Similarly to the adult athlete's heart, cardiac adaptation of adolescent athletes comprises higher biventricular volumes and lower resting LV functional measures with supernormal RV longitudinal shortening. Our study suggests that characteristic exercise-induced structural and functional cardiac changes are already present in childhood.

**A pitvarfibrilláció és a stroke/TIA prediktorainak meghatározása szív CT angiográfia segítségével**

Zsarnóczay Emese<sup>1</sup>, Száraz Lili<sup>1</sup>, Simon Judit<sup>2</sup>, Smit Jeff<sup>3</sup>, El Mahdiui Mohammed<sup>3</sup>, van Rosendael Philippe<sup>3</sup>, Kolossváry Márton<sup>1</sup>, Szilveszter Bálint<sup>1</sup>, Delgado Victoria<sup>3</sup>, Bax Jeroen<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>4</sup>, Maurovich Horvat Pál<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiovaszkuláris Képzőközpont Kutatócsoport, Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, MTA-SE "Lendület" Kardiovaszkuláris Képzőközpont Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

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

**Kulcsszavak:** koronária CT angiográfia (CTA), pitvarfibrilláció (PF), stroke/transziens ischémiás attack (TIA), fülcske morfológia

**Bevezetés:** A pitvarfibrilláció akár ötszörösére növelheti a stroke, illetve a transziens ischémiás attack (TIA) kockázatát, így a megelőzésben a hajlamosító tényezők azonosítása kiemelten fontos.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja a bal pitvar (BP) és bal fülcske (BF) volumenek, továbbá a BF morfológiájának vizsgálata volt pitvarfibrilláló (PF) és nem PF betegek esetében CT angiográfia (CTA) segítségével. Továbbá célunk volt a stroke/TIA CT alapú prediktorainak meghatározása.

**Módszerek:** Retrospektív, két centrumos vizsgálatunkban kétféle betegpopulációt tanulmányoztunk: PF betegeket, akik bal pitvari CTA vizsgálaton vettek részt, illetve kontroll pácienseket, akik koszorúér-betegség kizárása céljából érkeztek. Meghatároztuk a BP valamint a BF volumeneket, továbbá a BF morfológiáját, melyet négy kategóriába soroltunk: windsock, chicken wing, cauliflower és swan.

**Eredmények:** 908 PF és 905 kontroll beteg adatát dolgoztuk fel. A stroke/TIA előfordulása 6,6% volt. Szignifikáns különbséget találtunk a PF és a kontroll betegcsoport között kor (60,8±10,3 vs. 56,1±12,1 év), BP volumen (108,7±31,6 vs. 78,4±20,3 cm<sup>3</sup>), BF volumen (8,7±4,2 vs. 6,6±2,5 cm<sup>3</sup>), férfi nem (66,5% vs. 49,4%) és hipertónia (58,0% vs. 48,7%) tekintetében (minden p<0,05). A stroke/TIA-s és a kontroll csoport között különbséget találtunk kor (62,4±10,0 vs. 58,2±11,5), BP volumen (102,7±32,1 vs. 93,0±30,3 cm<sup>3</sup>) és hipertónia (62,7% vs. 52,5%) tekintetében (minden p<0,05). Multivariáns analízissel vizsgálva a BP volumen független prediktorának bizonyult mind a PF (OR=1,04; [95%CI=1,03–1,05]; p<0,001), mind pedig a stroke/TIA (OR=1,01; [95%CI=1,00–1,01]; p=0,01) előfordulás tekintetében. A BF morfológia típusát vizsgálva a swan morfológia a stroke/TIA független prediktorának bizonyult (OR=3,01; [95%CI=1,49–5,72]; p<0,01).

**Következtetések:** A nagyobb BP volumen a PF és a stroke/TIA kialakulásának független prediktora. PF betegek esetén a CTA felvétele azonosított swan morfológia növeli a stroke/TIA kialakulásának valószínűségét.

**Anatomical Characteristics of the Left Atrium and Left Atrial Appendage in Relation to the Risk**

## of Stroke in Patients With Versus Without Atrial Fibrillation

Zsarnóczy Emese<sup>1</sup>, Lili Száraz<sup>1</sup>, Judit Simon<sup>2</sup>, Jeff Smit<sup>3</sup>, Mohammed El Mahdiui<sup>3</sup>, Philippe van Rosendaal<sup>3</sup>, Márton Kolossváry<sup>1</sup>, Bálint Szilveszter<sup>1</sup>, Victoria Delgado<sup>3</sup>, Jeroen Bax<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>4</sup>, Pál Maurovich Horvat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MTA-Semmelweis University, Cardiovascular Imaging Research Group, 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, Budapest

<sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** computerized tomography (CT), atrial fibrillation, ischemic stroke, transient ischemic attack (TIA)

**Background:** The left atrial appendage (LAA) has been regarded as an important source of cardiac thrombus formation and appears important in the contribution to thrombo-embolism in patients with atrial fibrillation (AF). Our aim was to evaluate the relationship between LAA morphology and previous stroke and/or transient ischemic attack (TIA) in two large and distinct patient cohorts with and without known AF.

**Methods:** The study population consisted of patients with and without drug-refractory AF who underwent comput-

ed tomography (CT) prior to transcatheter AF ablation, or clinically indicated for suspected coronary artery disease (CAD). The CT data were used for volumetric assessment of the left atrium (LA) and LAA and to determine LAA morphology. The LAA was classified by 3 readers in consensus as chicken wing, swan, cauliflower or windsock, based on predefined morphology classification criteria.

**Results:** In total, 1813 patients (mean age 59±11 years, 42% female) who underwent CT were included in this analysis (908 patients with AF and 905 patients without AF). Swan LAA morphology was independently associated with prior stroke/TIA in the overall study population (OR 3.01,  $P < 0.001$ ), and in patients with (OR 2.88,  $P = 0.012$ ) and without AF (OR 3.96,  $P = 0.011$ ).

**Conclusions:** Swan morphology of the LAA is independently associated with prior stroke and/or TIA in patients with known AF, as well as in patients not previously diagnosed with AF.

## Mitrális és tricuspidális anulus eltérései hypereosinophíliá szindrómában – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból

**Domsik Péter**, Rácz Gergely, Kormányos Árpád, Kalapos Anita, Marton Imelda, Borbényi Zita, Nemes Attila  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** mitralis, tricuspidalis, anulus, három-dimenziós, hypereosinophíliá szindróma, echokardiográfia  
**Bevezetés:** Hypereosinophíliá szindróma tipikus jellemzői a több mint 1500 sejt/uL abszolút eosinophil sejtszámmal járó perifériás eosinophíliá és az eosinophil szöveti és célszerv-károsodás. A jelen tanulmány célja annak a hypothesisnek a tesztelése volt, vajon a hypereosinophíliá szindrómával együtt járó pitvari és kamrai eltérések együtt járnak-e a mitrális és/vagy tricuspidális anulus méretbeli és funkcionális változásával.

**Módszerek:** A jelen tanulmányba 17 hypereosinophíliá szindrómában szenvedő beteget vontunk be prospektíven, kettő esetet azonban ki kellett zárni az elemzésből a suboptimális képmínőség miatt (átlagos életkor: 61,7±11,2 év, 10 férfi). Kontroll csoportként 24 egészséges önkéntes szolgált (átlagos életkor: 55,2±7,9 év, 12 férfi). A mitrális és tricuspidális anulus méretének meghatározása három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiával történt.

**Eredmények:** Dilatált végdiasztolés és végszisztolés mitrális anulus diaméter (2,6±0,3 cm vs. 2,4±0,3 cm, p<0,05 és 2,2±0,2 cm vs. 1,7±0,3 cm, p<0,05), area (9,5±2,3 cm<sup>2</sup> vs. 7,5±1,9 cm<sup>2</sup>, p<0,05 és 6,7±2,0 cm<sup>2</sup> vs. 3,8±1,1 cm<sup>2</sup>, p<0,05) és kerület (11,6±1,7 cm vs. 10,4±1,3 cm, p<0,05 és 9,9±1,9 cm vs. 7,4±1,1 cm, p<0,05) volt igazolható hypereosinophíliá szindrómás betegekben az egyeztetett kontrollok értékeihez képest, mely együtt járt a mitrális anuláris frakcionális area változás (29,6±13,0% vs. 47,7±15,8%, p<0,05) és frakcionális rövidülés (16,6±11,9% vs. 28,9±12,7%, p<0,05) csökkenésével. Csak a végdiasztolés tricuspidális anulus area (9,1±2,4 cm<sup>2</sup> vs. 7,5±1,9 cm<sup>2</sup>, p<0,05) és végszisztolés tricuspidális anulus kerület (9,9±1,2 cm vs. 9,3±1,4 cm, p<0,05) bizonyult szignifikánsan nagyobbak a hypereosinophíliá szindrómás betegekben megtartott tricuspidális anuláris funkcionális paraméterek mellett.

**Következtetések:** A mitrális anulus dilatációja kifejezettebb a tricuspidális anulus dilatációjához képest hypereosinophíliá szindrómában. A mitrális anulus funkcionális eltérése is megfigyelhető.

## Mitral and tricuspid annular abnormalities in hypereosinophilic syndrome – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

**Péter Domsik**, Gergely Rácz, Árpád Kormányos, Anita Kalapos, Imelda Marton, Zita Borbényi, Attila Nemes  
University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** mitral, tricuspid, annulus, three-dimensional, hypereosinophilic syndrome, echocardiography

**Introduction:** Peripheral eosinophilia with absolute eosinophil count more than 1.500 cells/uL and eosinophilic tissue and end-organ damage are typical features in hypereosinophilic syndrome. In the present study it was hypothesized that hypereosinophilic syndrome-related atrial and ventricular abnormalities are associated with changes in size and function of mitral and/or tricuspid annuli.

**Methods:** The study comprised 17 patients with hypereosinophilic syndrome who were recruited, prospectively, 2 patients had to be excluded due to suboptimal image quality (mean age: 61.7±11.2 years, 10 males). The control group consisted of 24 healthy volunteers (mean age: 55.2±7.9 years, 12 males). Mitral and tricuspid annuli were measured by three-dimensional speckle-tracking echocardiography.

**Results:** Dilated end-diastolic and end-systolic mitral annular diameter (2.6±0.3 cm vs. 2.4±0.3 cm, p<0.05 and 2.2±0.2 cm vs. 1.7±0.3 cm, p<0.05, respectively), area (9.5±2.3 cm<sup>2</sup> vs. 7.5±1.9 cm<sup>2</sup>, p<0.05 and 6.7±2.0 cm<sup>2</sup> vs. 3.8±1.1 cm<sup>2</sup>, p<0.05, respectively), and perimeter (11.6±1.7 cm vs. 10.4±1.3 cm, p<0.05 and 9.9±1.9 cm vs. 7.4±1.1 cm, p<0.05, respectively) together with reduced mitral annular fractional area change (29.6±13.0% vs. 47.7±15.8%, p<0.05) and fractional shortening (16.6±11.9% vs. 28.9±12.7%, p<0.05) could be detected in patients with hypereosinophilic syndrome as compared to that of matched controls. Only end-diastolic tricuspid annular area (9.1±2.4 cm<sup>2</sup> vs. 7.5±1.9 cm<sup>2</sup>, p<0.05) and end-systolic tricuspid annular perimeter (9.9±1.2 cm vs. 9.3±1.4 cm, p<0.05) proved to be significantly increased in patients with hypereosinophilic syndrome with preserved tricuspid annular functional parameters.

**Conclusion:** Mitral annular dilation is more pronounced compared to that of tricuspid annulus in hypereosinophilic syndrome. Mitral annular functional impairment is also present.

## A bal kamra deformációjának részletes elemzése magas dinamikájú sporttevékenységet végző sportolóknál – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Sport Tanulmányból

**Gyenes Nándor**<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Vágvölgyi Anna<sup>2</sup>, Balogh László<sup>3</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Szeged

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai- és Szívsebészeti Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak:** 3 DSTE, sportkardiológia

**Bevezetés:** A testedzés által kiváltott, ismétlődő túlterhelés indukálta életteni átalakulás a sportolók szívének ismert jellemzője, beleértve a bal kamra (BK) deformációs mechanikájának változását. Jelen tanulmány célja a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiával (3DSTE) mért BK-i strain vizsgálata volt olyan élsportolóknál, akik különböző fokozatú statikus komponenssel bíró magas dinamikájú sporttevékenységet folytattak.

**Módszerek:** A sportolói csoport 67 alanyból állt (átlagéletkor: 23,6±6,4 év, 50 férfi). A következő csoportokat hoztuk létre fizikai aktivitásuk alapján: CI csoport (magas dinamikus/alacsony statikus) (n=12, átlagos életkor: 23,1±4,0 év, C. csoport II. (magas dinamikus/mérsékelt statikus) (n=22, átlag életkor: 24,8±7,8 év) és a C. csoport III. (magas dinamikus/magas statikus) (n=33, átlagéletkor: 23,0±6,1 év). Eredményeiket 83 életkor és nem alapján egyeztetett egészséges kontrolléhoz hasonlítottuk (átlagéletkor: 23,6±3,2 év, 50 férfi). Valamennyi sportoló és nem sportoló esetén teljeskörű két-dimenziós Doppler echokardiográfias vizsgálat történt 3DSTE-vel kiegészítve.

**Eredmények:** Megnövekedett 3DSTE-vel mérhető BK-i végdiasztolés és szisztolés volumen volt igazolható a sportolóknak, a legnagyobb értékek a C. III. csoportnál voltak mérhetőek. Emelkedett globális bal kamrai longitudinális strain (LS)(-18,5±3,0% vs. -16,3±2,3%, p < 0,05), circumferenciális strain (CS)(-29,9±5,2% vs. -28,1±4,8%, p < 0,05) és area strain (AS) (-43,7±5,4% vs. -40,9±4,8%, p < 0,05) volt igazolható sportolóknak a nem sportoló kontrolléhoz viszonyítva. A globális BK-i strainek nem különböztek a sportolói csoportok között edzésük statikus összetevője alapján.

**Következtetések:** A longitudinális és circumferenciális irányokban mért strain paraméterekkel jellemzett emelkedett BK-i kontraktilitás igazolható olyan élsportolóknak, akik magas dinamikus sportot űznek. Ez a kontraktilitás nem függ az edzésük statikus komponensének fokától.

### Detailed analysis of left ventricular deformation in athletes doing high dynamic sports – Result from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Sport Study

Nándor Gyenes<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Anna Vágvolgyi<sup>2</sup>, László Balogh<sup>3</sup>, Csaba Lengyel<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Debrecen

**Keywords:** 3 DSTE, sportcardiology

**Introduction:** Physiologic remodeling due to repetitive overload induced by exercise training is a known feature in the athletes' heart including significant changes in left ventricular (LV) deformation mechanics. The aim of the present study was to investigate three-dimensional speckle-tracking echocardiography- (3DSTE)-derived LV strains in elite athletes doing high dynamic sports with different grades of static components of their training.

**Methods:** The athlete group comprised 67 subjects (mean age: 23.6 ± 6.4 years, 50 men). The following groups were created regarding their physical activity: Group C. I. (high dynamic/low static) (n=12, mean age: 23.1±4.0 years, Group C. II. (high dynamic/moderate static) (n=22, mean age: 24.8±7.8 years) and Group C. III. (high dynamic/high static) (n=33, mean age: 23.0±6.1 years). Their results were compared to 83 age- and gen-

der-matched non-athletic healthy controls (mean age: 23.6±3.2 years, 50 men). All athletes and non-athletes underwent a complete two-dimensional Doppler echocardiography examination with 3DSTE.

**Results:** Increased 3DSTE-derived LV end-diastolic and end-systolic volumes could be seen in all athletes, the largest values were seen in the C. III. group. Global LV-LS (-18.5±3.0% vs. -16.3±2.3%, p<0.05), LV-CS (-29.9±5.2% vs. -28.1±4.8%, p<0.05) and LV-AS (-43.7±5.4% vs. -40.9±4.8%, p<0.05) were increased as compared to those of non-athlete controls. Global LV strains did not differ between the athlete groups based on static component of their training.

**Conclusions:** Enhanced LV contractility represented by LV strains in longitudinal and circumferential directions could be demonstrated in elite athletes doing high dynamic sports, which does not depend on the grade of the static component of their training.

### A bal pitvari térfogatváltozások együtt járnak a mitrális annulus méretének és funkcionális jellemzőinek változásával egészséges felnőttekben – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfias MAGYAR-Healthy Tanulmányból

Kalapos Anita<sup>1</sup>, Kormányos Árpád<sup>1</sup>, Ambrus Nóra<sup>2</sup>, Lengyel Csaba<sup>1</sup>, Nemes Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

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

**Kulcsszavak:** bal pitvar, mitrális annulus, három-dimenziós, egészséges, echokardiográfia

**Bevezetés:** A három-dimenziós (3D) speckle-tracking echokardiográfia (3DSTE) egy új echokardiográfias módszer, mely alkalmas a szívüregek és a valvularis anulusok 3D vizsgálatára. A jelen tanulmány célja annak vizsgálata volt, milyen összefüggéseket mutatnak a 3DSTE-vel mért bal pitvari térfogatváltozások és a mitrális anulus (MA) méretének és funkciójának változásai egészséges felnőttekben.

**Módszerek:** A tanulmányban 199 egészséges felnőtt adatait elemeztük (átlagos életkor: 33,5±12,7 év, 104 férfi). A csoportot a maximális bal pitvari térfogatértékük ( $V_{max}$ ) alapján 3 alcsoportra osztottuk, cut-off értéknek a 30 ml és az 50 ml értéket tekintettük.

**Eredmények:** Valamennyi bal pitvari térfogatérték és ütőtérfogat együtt emelkedett a  $V_{max}$ -szal. Mind a végdiasztolés, mind a végszisztolés MA méretek dilatáltak voltak emelkedett  $V_{max}$  fennállása esetén, mely együtt járt az MA funkció csökkenésével. Csak a végszisztolés MA dimenziók mutattak további növekedést, amikor végszisztolés  $V_{max}$ >50 ml-rel bíró eseteket hasonlítottunk azokhoz az esetekhez, ahol a  $V_{max}$  30 ml és 50 ml között volt. Míg az emelkedett bal pitvari térfogatok összefüggést mutattak a dilatált végdiasztolés és végszisztolés MA átmérővel (MAD-D-dal és a MAD-S-sal), addig csak az emelkedett diasztolés bal pitvari térfogatok mutattak összefüggést a csökkent MA frakcionális area változással

(MAFAC-szal). Míg a dilatált MAD-D összefüggést mutatott az emelkedett teljes és aktív pitvari ütőtérfogattal, hasonló kapcsolat a MAD-S-sel nem volt detektálható. Az emelkedett passzív pitvari ütőtérfogattal összefüggést mutatott az emelkedett MAFAC-cal. Az emelkedett MAFAC összefüggést mutatott valamennyi emelkedett ürülési frakció értékkel. Az emelkedett MAFAC összefüggött a dilatált MAD-D-dal és a csökkent MAD-S-sel.

**Következtetések:** Szoros összefüggés igazolható a bal pitvari méretek és az MA méretei és funkcionális jellemzői között egészségesekben.

### Left atrial volumes changes are associated with changes in mitral annular dimensions and functional properties in healthy adults – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Healthy Study

Anita Kalapos<sup>1</sup>, Árpád Kormányos<sup>1</sup>, Nóra Ambrus<sup>2</sup>, Csaba Lengyel<sup>1</sup>, Attila Nemes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>2</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of

<sup>3</sup>szeged, Cardiology Department, Szeged

**Keywords:** left atrium, mitral annulus, three-dimensional, healthy, echocardiography

**Introduction:** Three-dimensional (3D) speckle-tracking echocardiography (3DSTE) is a novel echocardiographic method with capability of 3D assessment of heart chambers and valvular annuli. The present study was designed to examine correlations between LA volume changes and MA dimensions and functional properties in healthy adult subjects by 3DSTE.

**Methods:** The study population consisted of 199 healthy adults (mean age: 33.5±12.7 years, 104 males). The group of subjects was divided according to their maximum LA volume ( $V_{max}$ ) into three groups using 30 ml and 50 ml as cut-off values.

**Results:** All LA volumes and stroke volumes increased with  $V_{max}$ . Both end-diastolic and end-systolic MA dimensions were dilated in subjects with increased  $V_{max}$ , which was accompanied with reduction of MA function. Only end-systolic MA dimensions showed further increase when subjects with end-systolic  $V_{max} > 50$  ml were compared to cases with  $V_{max}$  between 30 ml and 50 ml. While increased LA volumes were associated with both dilated end-diastolic and end-systolic MA diameters (MAD-D and MAD-S), only increased diastolic LA volumes were associated with reduced MA fractional area change (MAFAC). While dilated MAD-D was associated with increased total and active atrial stroke volumes, similar relationship with MAD-S could not be detected. Increased passive atrial stroke volume was associated with augmented MAFAC. Increased MAFAC was associated with all increased emptying fractions. Increased MAFAC was associated with dilated MAD-D and reduced MAD-S.

**Conclusions.** Strong relationship exists between LA volumes and MA dimensions and functional properties in healthy subjects.

### A bal pitvar volumetrikus és funkcionális sajátosságai hemofiliában – Eredmények a háromdimenziós speckle-tracking echokardiográfiai MAGYAR-Path Tanulmányból

Kormányos Árpád, Vezendi Klára, Marton Imelda, Borbényi Zita, Nemes Attila

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** echokardiográfia, hemofília, bal pitvar, speckle-tracking

**Bevezetés:** A hemofília örökletes rendellenesség, a VIII. faktor (A típus) és a IX. faktor (B típus) deficienciája következtében jön létre. A szívizom mechanikájában fellépő rendellenességeket magyarázhatja a hemofiliával összefüggő hipokoagulabilitás és a vér ehhez kapcsolódó mennyiségi és minőségi változásai. Jelen tanulmány célja a bal pitvar (BP) volumetrikus és funkcionális tulajdonságainak részletes elemzése volt hemofiliás betegeknek háromdimenziós speckle-tracking echokardiográfiaival (3DSTE-vel).

**Módszerek:** A vizsgálatban 12 A típusú hemofiliás és 2 B típusú hemofiliás (átlagéletkor: 40,8±19,1 év, mind férfi) alany vet részt. A betegcsoport eredményeit 23 nemből, életkorban és rizikófaktorokban egyeztetett kontrollcsoporthoz hasonlítottuk (átlagéletkor: 42,4±9,0 év, mind férfi). A rutinszerű kétdimenziós Doppler-echokardiográfiát és a 3DSTE-t minden alanyon elvégeztük.

**Eredmények:** A 3DSTE során mért BP-i volumetrikus funkcionális paraméterek közül a BP-i ütőtérfogatok hasonlóak voltak a BP-i funkció valamennyi fázisában a vizsgált csoportok között. Míg a BP-i teljes ürülési frakció – mely a BP rezervoár funkcióját jellemzi – a hemofiliás betegeknek csökkent volt a kontrollkéhez képest (41,1±8,8% vs. 47,9±12,7%,  $p < 0,05$ ), addig a passzív és aktív pitvari ürülési frakciók – melyek a BP-i conduit és pumpa funkciót jellemzik – hasonlóak voltak a csoportok között. A BP-i straineik közül a csúcs átlagos szegmentális circumferenciális (23,9±9,4% vs. 32,6±12,5%,  $p < 0,05$ ) és longitudinális (21,4±5,7% vs. 26,1±7,2%,  $p < 0,05$ ) straineik csökkentek a hemofiliás betegeknek, a többi csúcs BP-i strain hasonlóan bizonyult a csoportok között. A pitvari kontrakció során mérhető BP-i straineik nem különböztek a hemofiliás betegek és a kontrollcsoport között.

**Következtetés:** A hemofília nem társul BP-i volumetrikus változásokhoz, de enyhe BP-i funkcionális rendellenességek kimutathatóak ebben a betegcsoportban.

### Left atrial volumetric and functional properties in hemophilia – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

Árpád Kormányos, Klára Vezendi, Imelda Marton, Zita Borbényi, Attila Nemes

University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** echocardiography, hemophilia, left atrium, speckle-tracking

**Introduction:** Hemophilia is inherited disorder due to deficiencies in factor VIII (type A) and factor IX (type B). Ab-

normalities in myocardial mechanics could be theorized due to hemophilia-associated hypocoagulability and related quantitative and qualitative changes of the blood. The present study aimed a detailed assessment of left atrial (LA) volumetric and functional properties in patients with hemophilia using three-dimensional speckle-tracking echocardiography (3DSTE).

**Methods:** The study consisted of 12 subjects with hemophilia type A and 2 cases with hemophilia type B (mean age: 40.8±19.1 years, all males). Results of hemophilic group were compared to that of 23 age-, gender- and risk factor-matched controls (mean age: 42.4±9.0 years, all males). Routine two-dimensional Doppler echocardiography and 3DSTE were performed in all subjects.

**Results:** From 3DSTE-derived LA volume-based functional properties, LA stroke volumes were similar between the groups examined in all phases of LA function. While total atrial emptying fraction featuring LA reservoir function was reduced in patients with hemophilia compared to that of controls (41.1±8.8% vs. 47.9±12.7%,  $p<0.05$ ), passive and active atrial emptying fraction characterizing LA conduit and booster pump functions were similar between the groups. From LA strains, peak mean segmental circumferential (23.9±9.4% vs. 32.6±12.5%,  $p<0.05$ ) and longitudinal (21.4±5.7% vs. 26.1±7.2%,  $p<0.05$ ) LA strains were impaired in patients with hemophilia, other peak LA strains were similar between the groups. LA strains at atrial contraction did not differ between groups of hemophilia patients and controls.

**Conclusions:** Hemophilia is not associated with LA volumetric changes, but mild LA functional abnormalities are present

### Bal kamrai deformáció jellegzetességei kezelt hypopituitarizmusban – Eredmények a három-dimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból

**Nemes Attila**, Kormányos Árpád, Gyenes Nándor, Horváth Ágnes, Lengyel Csaba, Valkus Zsuzsanna  
Szegeci Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** bal kamra, háromdimenziós, hypopituitarizmus, echokardiográfia

**Bevezetés:** Az agyalapi mirigy által termelt egy vagy több hormon csökkenet szekréciójával járó állapotot nevezzük hypopituitarizmusnak. A hypopituitarizmus jelen lehet már születéskor, melyet kongenitális formának nevezünk, de létezik szerzett formája is. A három-dimenziós (3D) speckle-tracking echokardiográfia (3DSTE) egy új, validált képalkotó módszer, mely alkalmas bizonyos szívüregek 3D volumetrikus és funkcionális vizsgálatára. A jelen prospektív tanulmány célja az volt, hogy megvizsgáljuk, vajon a kezelt hypopituitarizmus mutat-e összefüggést a bal kamrai (BK-i) kontraktilitással, melyet 3DSTE során mért BK-i strainekkel jellemeztünk.

**Módszerek:** A tanulmányba 38 kezelt hypopituitarizmusban szenvedő beteget vontunk be (átlagos életkor: 57,0±13,6 év, 19 férfi), de 6 beteget az elégtelen képminőség miatt ki kellett zárni a vizsgálatból. A fennmaradó

csoportban 16 betegnek kongenitális hypopituitarizmusa volt, míg 16 beteg esetén szerzett forma állt fenn. Valamennyi beteg hormonszínje a kor- és nem-specifikus referencia tartományban mozgott. Eredményeiket korban és nemből egyeztetett kontrollokéhoz hasonlítottuk (átlagos életkor: 55,3±4,7 év, 14 férfi). Valamennyi beteg és kontroll esetén teljeskörű 2-dimenziós Doppler echokardiográfiás vizsgálat és 3DSTE történt.

**Eredmények:** Csak a 3DSTE-vel számított BK-i longitudinális strain (−19,4±3,2% vs. −15,5±2,8%,  $p<0,05$ ) és BK-i area strain (−42,2±7,4% vs. −38,8±5,3%,  $p<0,05$ ) volt szignifikánsan emelkedett a hypopituitarizmusban szenvedő betegekben, a többi BK-i strain nem különbözött a betegek és a kontrollok között. Nem volt szignifikáns különbség igazolható a BK-i strainek értékében attól függően, hogy kongenitális vagy szerzett hypopituitarizmus állt-e fenn.

**Következtetések:** Emelkedett longitudinális BK-i myocardialis kontraktilitás igazolható kezelt hypopituitarizmus fennállása esetén függetlenül annak eredetétől.

### Left ventricular deformation in treated hypopituitarism – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

**Attila Nemes**, Árpád Kormányos, Nándor Gyenes, Ágnes Horváth, Csaba Lengyel, Zsuzsanna Valkus  
University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** left ventricle, three-dimensional, hypopituitarism, echocardiography

**Introduction:** Reduced secretion of one or more of the hormones produced by the pituitary gland is called hypopituitarism. Hypopituitarism can be present at birth called congenital or may develop due to acquired causes. Three-dimensional (3D) speckle-tracking echocardiography (3DSTE) is a new validated imaging technique with capability of 3D volumetric and functional assessment of certain heart chambers. The present prospective study was designed to test whether treated hypopituitarism is associated with changes in left ventricular (LV) contractility represented by 3DSTE-derived LV strains.

**Methods:** The study comprised of 38 patients with treated hypopituitarism (mean age: 57.0±13.6 years, 19 males), 6 patients were excluded from the study due to inferior image quality. The remaining group consisted of 16 patients having congenital hypopituitarism and 16 patients having acquired form of hypopituitarism. The hormone levels of all patients were within their gender- and age-specific reference ranges. Their results were compared to age- and gender-matched controls (mean age: 55.3±4.7 years, 14 males). All patients and controls underwent complete 2-dimensional Doppler echocardiography and 3DSTE.

**Results:** Only 3DSTE-derived LV longitudinal strain (−19.4±3.2% vs. −15.5±2.8%,  $p<0.05$ ) and LV area strain (−42.2±7.4% vs. −38.8±5.3%,  $p<0.05$ ) proved to be significantly increased in patients with hypopituitarism, other LV strains did not differ between patients and controls.

No significant differences could be seen in LV strains between patients with congenital and acquired hypopituitarism.

**Conclusions:** Increased longitudinal LV myocardial contractility could be demonstrated in treated hypopituitarism regardless of its origin.

### A tricuspidalis anulus rendellenességei izolált bal kamrai noncompaction cardiomyopathiában – Eredmények a háromdimenziós speckle-tracking echokardiográfiás MAGYAR-Path Tanulmányból

Rácz Gergely, Kormányos Árpád, Nemes Attila  
Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

**Kulcsszavak:** speckle-tracking, 3D, noncompaction, tricuspidalis anulus

**Bevezetés:** A izolált bal kamrai (BK) noncompaction cardiomyopathia (BKNC) egy ritka megbetegedés, a BK-i myocardium normális fejlődésének megakadása okozza, jellemzője a kifejezett BK-i trabecularizáció. A tricuspidalis billentyű exxgy anatómiai komplex struktúra, melynek része a háromdimenziós (3D) nyereg alakú fibrotikus anulus (TA). A 3D speckle-tracking echokardiographia (STE) új, noninvazív vizsgálómódszer mely lehetővé teszi a TA optimális 3D vizsgálati síkjainak kiválasztását és a TA méretének meghatározását. A jelen tanulmány célja a TA morfológiai és funkcionális eltéréseinek vizsgálata volt izolált BKNC-ben szenvedő betegekben.

**Módszerek:** A jelen tanulmányba 15 BKNC beteg került bevonásra (átlagos életkor: 52,1±11,4 év, 9 férfi). A BKNC definíciója a Jenni-féle kritériumok alapján került felállításra. Eredményeiket 21 életkor és nem szerinti illesztett egészséges kontrollokkal hasonlítottuk össze (átlagos életkor: 52,4±3,9 év, 14 férfi). Teljeskörű kétdimenziós echokardiográfiás vizsgálat, és 3DSTE került elvégzésre.

**Eredmények:** Dilatált bal pitvari és BK dimenziók és csökkent BK ejekciós frakció volt igazolható a BKNC betegekben. A nem kompaktálódott szegmentumok száma 6,9±2,0 volt. A TA síkjának szisztolés elmozdulása (TAPSE) 13,9±3,9 mm volt. BKNC betegekben dilatált végdiasztolés és végszisztolés TA átmérő (2,6±0,3 cm vs. 2,2±0,3 cm, p<0,05 és 2,2±0,2 cm vs. 1,8±0,3 cm, p<0,05) és terület (8,4±1,7 cm<sup>2</sup> vs. 7,0±1,5 cm<sup>2</sup>, p<0,05 és 6,5±1,7 cm<sup>2</sup> vs. 5,3±1,4 cm<sup>2</sup>, p<0,05) volt látható megtartott TA funkcionális paraméterek mellett (TA frakcionális területváltozás, TAFAC, 22,2±12,3% vs. 23,7±11,7%, p=ns és TA frakcionális rövidülés, TAFS, 15,9±5,6% vs. 18,8±8,0%, p=ns). A TAPSE enyhén korrelált a TAFAC-cal (r=0,39, p=0,05) és a TAFS-val (r=0,37, p=0,05).

**Összefoglalás:** A TA dilatált megtartott funkció mellett izolált BKNC fennállása esetén. A longitudinális (TAPSE)

és szfinker-szerű (TAFAC, TAFS) TA mozgások korrelálnak egymással.

### Tricuspid annular abnormalities in isolated left ventricular noncompaction cardiomyopathy – Results from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study

Gergely Rácz, Árpád Kormányos, Attila Nemes  
University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** speckle-tracking, 3D, noncompaction, tricuspid annulus

**Introduction:** Isolated left ventricular (LV) noncompaction cardiomyopathy (LVNC) is a rare disorder due to arrest of the normal maturation process of the myocardium, characterized by prominent LV trabecularization. The tricuspid valve is a complex anatomical structure which incorporates the three-dimensional (3D) saddle-shaped fibrous annulus (TA). 3D speckle-tracking echocardiography (STE) is a novel, non-invasive imaging method with capability of finding optimal valvular planes in the 3D space evaluation of TA dimensions respecting cardiac cycle. The present study was designed to assess TA morphological and functional abnormalities by 3DSTE in isolated LVNC patients.

**Methods:** The present study consisted of 15 patients with LVNC (mean age: 52.1±11.4 years, 9 males). LVNC was defined according to the Jenni's criteria. Their results were compared to 21 age- and gender-matched healthy controls (mean age: 52.4±3.9 years, 14 males). Complete 2-dimensional echocardiographic examination with 3DSTE was performed.

**Results:** Dilated left atrial and LV dimensions with reduced LV ejection fraction could be seen in LVNC patients. The number of noncompacted segments was 6.9±2.0. Tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) proved to be 13.9±3.9 mm. LVNC patients showed dilated end-diastolic and end-systolic TA diameter (2.6±0.3 cm vs. 2.2±0.3 cm, p<0.05 and 2.2±0.2 cm vs. 1.8±0.3 cm, p<0.05, respectively) and area (8.4±1.7 cm<sup>2</sup> vs. 7.0±1.5 cm<sup>2</sup>, p<0.05 and 6.5±1.7 cm<sup>2</sup> vs. 5.3±1.4 cm<sup>2</sup>, p<0.05, respectively), with preserved TA functional properties represented by TA fractional area change (TAFAC, 22.2±12.3% vs. 23.7±11.7%, p=ns) and TA fractional shortening (TAFS, 15.9±5.6% vs. 18.8±8.0%, p=ns). TAPSE correlated mildly with TAFAC (r=0,39, p=0,05) and TAFS (r=0,37, p=0,05).

**Conclusions:** TA is dilated with preserved function in isolated LVNC patients. Longitudinal (TAPSE) and sphincter-like (TAFAC, TAFS) TA movements correlate with each other.



## A rotablatio alkalmazásának fejlődése egy szívsebészeti háttérrel nem rendelkező centrumban

Baranyai Tamás, Kis László, Gábor Norbert, Jablonkai Balázs, Nagybacsoni Béla, Andrásy Péter  
Bajcsy-Zsilinszky Kórház és Rendelőintézet, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** coronaria intervenció, rotablatió

**Bevezetés:** A rotablatió a súlyos, ateroszklerotikus plakkok modifikációjára alkalmas eljárás, mely megoldást nyújt nem levezethető ballon, illetve nem tágható léziók intervenciója esetén. Rotablatióra 2016 óta van lehetőség intézetünkben. Jelen tanulmányunkban célul tűztük ki, hogy meghatározzuk intézetünkben a rotablatió gyakorlatának fejlődését a bevezetés óta.

**Módszerek és eredmények:** 2016 és 2019 között osztályunkon 76 betegnél történt rotablatió. Az intervenciók fele akut koronária szindróma (STEMI 10,0%, NSTEMI 60,0%, IAP 15,5%), másik fele elektív coronarographia során történt. A 2016–2017-es éveket betanuló fázisként (n=42), míg a 2018 és 2019-es éveket rutin időszakként (n=34) értékeltük. A betanuló fázishoz képest a rutin időszakban rotablatió léziók komplexitása (SYNTAX I score  $23,5\pm 2,4$  vs.  $27,1\pm 2,5$ ;  $p=0,15$ ) és a beavatkozások kockázata (SYNTAX II score  $40,4\pm 2,2$  vs.  $44,2\pm 2,0$ ;  $p=0,10$ ) tendenciózan magasabb volt. A rutin időszakban a rotablatió gyakrabban érintette a bal közös főtörzset, mint a betanuló fázisban (38,2% vs. 16,7%;  $p<0,05$ ). Az intervenciók szövödményekben (pl.: oldalág occlusio, tranzien ST-eleváció) nem volt érdemi különbség (12% vs. 15%;  $p=0,74$ ), azonban tendenciózan kisebb gyakorisággal alakult ki kontrasztnefropathia a rutin időszakban (16,7% vs. 2,9%;  $p=0,07$ ). Intervenciók szövödmény következtében egy beteg sem hunyt el, urgens szívsebészeti beavatkozásra nem volt szükség.

**Következtetés:** Megfelelő gyakorlattal a rotablatió magas kockázatú intervenciók esetén is biztonságos a szívsebészeti háttérrel nem rendelkező centrumokban mind ACS, mind elektív intervenció során.

## Advancement in rotablation in a cardiovascular center without cardiac surgery background

Tamás Baranyai, László Kis, Norbert Gábor, Balázs Jablonkai, Béla Nagybacsoni, Péter Andrásy  
Bajcsy-Zsilinszky Hospital and Outpatient Clinic, Department of Cardiology, Budapest

**Keywords:** coronary intervention, rotablation

**Background:** Rotablation is a method to modify heavily calcified coronary lesions, which might be a solution for balloon uncrossable or undilatable lesions. In our center, rotablation is available since 2016. Our aim was to assess the improvement of applying rotablation in our center.

**Methods and Results:** Rotablation was performed in 76 cases between 2016 and 2019 in our cardiovascular facility. Approximately half of the interventions was carried out during acute coronary syndrome (STEMI 10.0%, NSTEMI 60.0%, IAP 15.5%), the other half in an elec-

tive manner. The interval between 2016 and 2017 was annotated as learning phase (n=42), while the second two years (2018–2019) was the routine phase (n=34). Complexity of the lesions and the risk of interventions tended to be higher in the routine phase compared to the learning phase (SYNTAX I score  $23,5\pm 2,4$  vs.  $27,1\pm 2,5$ ,  $p=0,15$ ; SYNTAX II score  $40,4\pm 2,2$  vs.  $44,2\pm 2,0$ ,  $p=0,10$ , respectively). Left main was involved more frequently during the routine phase as during the learning phase (38.2% vs. 16.7%,  $p<0,05$ ). There was no difference in terms of the intervention-related complications (e.g., side branch occlusion, transient ST-elevation) (12.0% vs. 15.0%;  $p=0,74$ ), whereas contrast nephropathy tended to be less prevalent in the routine phase as in the learning phase (16.7% vs. 2.9%,  $p=0,07$ ). No patients died due to complications related to the intervention, no urgent cardiac surgery was required.

**Conclusion:** Appropriate use of rotablation is safe in case of high-risk acute or scheduled interventions even in a cardiovascular center without cardiac surgery backup.

## Rotablatió, rövid és hosszú távú eredmények PTE KK. Szívgyógyászati Klinika tapasztalatai alapján

Hajóssy Miklós István

Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Interventionalis Kardiológia, Pécs

**Kulcsszavak:** perkután koronária intervenció, rotációs aterekтомia, rotablatió

**Bevezetés:** A magas mérszantalommal rendelkező szűkületeket okozó ateroszklerotikus plakkok esetében a perkután koronária intervenció számos esetben nehezen kivitelezhető. A rotációs aterekтомia (RA), az ilyen kalcifikáció eltávolítását, illetve, további angioplasztikára való alkalmassá tételét célzó eljárás.

**Betegek, módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkban a PTE KK Szívgyógyászati Klinikán 2015.01.01-től 2017.12.12-ig rotablatiót követő drug eluting stent (DES) implantáció átesett 34 beteg adatát dolgoztuk fel. Az átlagos követési időszak 3 év volt. A betegek átlagéletkora a beavatkozás időpontjában  $68\pm 5,4$  év. Az érintett koronáriaág szerint 44%-ban RCA, 29%-ban Cx és 27%-ban LAD ágakon végeztek intervenciót.

**Eredmények:** A posztoperatív szakban az átlagos, maximális troponin-T emelkedés 137 ng/ml volt. A teljes követési időszakban, az etiológiától függetlenül, 20,6% volt az érintett érben az in stent restenosis megjelenése, de az alcsoport analízisek alapján ez az érték jelentős különbségeket mutatott az egyes alcsoportokban (érintett ér, referencia érméret, korábbi resztenózis, diabetes, veseelégtelenség). A kardiális eredetű össz mortalityás 14,7% volt.

**Összefoglalás:** Az RA-DES kombinált beavatkozás továbbra is szerves eszköze mind az optimális angiográfiai eredménynek, mind a kedvező klinikai kimenetelnek, a közepesen vagy súlyosan kalcifikált, komplex koronária léziók kezelésében.

## Rotablation, Immediate and Long-Term Results from the Cardiology Clinic of the PTE

Miklós István Hajóssy

Medical School, University of Pécs, Pécs

**Keywords:** percutaneous coronary intervention, rotational atherectomy, rotrational

**Introduction:** In the case of atherosclerotic plaques causing stenosis with a severe calcification, percutaneous intervention is difficult to implement in many cases. Rotational atherectomy (RA), is a procedure for removing such calcification and making it suitable for further angioplasty.

**Patients, methods:** In our retrospective study, we processed the data of 34 patients who underwent drug eluting stent (DES) implantation after rotrablation from 01.01.2015 to 12.12.2017 at the Cardiology Clinic of the PTE. The follow-up period was 3 years. The mean age of the patients at the time of the intervention was 68 +/- 5.4 years. According to the affected coronary branch, 44% RCA, 29% Cx and 27% LAD branches had intervention.

**Results:** In the postoperative period, the average maximum troponin-T increase was 137 ng/ml. Over the entire follow-up period, regardless of etiology, the incidence of in stent restenosis in the affected vessel was 20.6%, but based on subgroup analyzes, this value showed significant differences in each subgroup (affected vessel, reference vessel size, previous restenosis, diabetes, renal failure). The overall cardiac mortality was 14.7%.

**Summary:** RA-DES combination therapy continues to be an integral tool for both optimal angiographic outcome and favorable clinical outcome in the treatment of moderately or severely calcified, complex coronary lesions.

## Elsődleges PCI-vel kezelt betegek összhalálási adatainak inter-organizációs összehasonlítása az ALPHA és a GRACE modell használatával

Hizoh István<sup>1</sup>, Szabó Dominika<sup>1</sup>, Király Ádám<sup>2</sup>, Bánhegyi Gyöngyvér<sup>3</sup>, Szabó András<sup>4</sup>, Major László<sup>2</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>2</sup>, Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>5</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Független kutató, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** szívinfarktus, primér perkután korszorúér-beavatkozás, kockázat-korrigált mortalitás

**Háttér:** Az ST elevációs miokardiális infarktusoz (STEMI) kifejlesztett mortalitás kockázatbecslő algoritmusok alkalmazhatók a rizikó adjusztálására a különböző case-mix-szel rendelkező egészségügyi szolgáltatók összehasonlítása során.

**Módszerek:** Vizsgáltuk a tényleges és a várható abszolút

30 napos és hat hónapos összhálalási arányt egy 1179 primér PCI-vel kezelt betegből álló kohorszban, melyben 848 beteg egy egyetemi klinikán, 331 beteg pedig egy egyetemi oktató kórházban került ellátásra. A várható 30 napos mortalitási arányt a nemrégiben publikált, öt prediktort (köztük a behatolási kaput) használó ALPHA modell alkalmazásával becsültük meg (<https://alphascorere.org/>), míg a 6 hónapos abszolút kockázati adatokat a bonyolultabb GRACE score segítségével kalkuláltuk. A megfigyelt és a várható halálzási gyakoriságok közötti különbségeket az exact binomiális teszt alkalmazásával értékeltük. A Tarone szerint korrigált Breslow-Day teszt segítségével a kimenetel-kockázatbecslő modell és a kimenetel-ellátó központ típusú kölcsönhatásokat is vizsgáltuk.

**Eredmények:** Nem találtunk statisztikailag szignifikáns különbséget egyik összehasonlítás során sem. Emellett nem volt észrevehető kimenetel-rizikó-adjusztálási módszer vagy kimenetel-ellátó központ típusú interakció, ami lehetővé teszi az intézményi adatok összesített elemzését.

**Következtetések:** Eredményeink azt sugallják, hogy a 6 hónapos abszolút mortalitási kockázata a kiterjedten validált GRACE score-ral való becsüléséhez hasonlóan az egyszerűbb ALPHA modell alkalmas lehet a 30 napos mortalitási adatok rizikó adjusztálására. Ezen túlmenően a primér PCI mindkét vizsgált központban hasonlóan adekvát minőségű lehet.

## Inter-organizational comparisons of all-cause mortality data in patients treated with primary PCI using the ALPHA and GRACE models

István Hizoh<sup>1</sup>, Dominika Szabó<sup>1</sup>, Ádám Király<sup>2</sup>, Gyöngyvér Bánhegyi<sup>3</sup>, András Szabó<sup>4</sup>, László Major<sup>2</sup>, Róbert Gábor Kiss<sup>2</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>5</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Independent Researcher, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>5</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** myocardial infarction, primary percutaneous coronary intervention, risk-adjusted mortality

**Background:** Mortality risk prediction algorithms developed for ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) may also be used for risk adjustment in inter-organizational comparisons of health care providers with different case-mixes.

**Methods:** We compared observed and expected absolute all-cause mortality rates at 30 days and 6 months in a cohort of 1179 patients who underwent primary PCI in either an academic center (848 cases) or a university teaching hospital (331 subjects). Expected 30-day mortality rates were estimated using the recently published AL-

PHA model with five predictors including vascular access site (<https://alphascore.org/>), whereas 6-month absolute risk data were calculated with the more complex GRACE score. Differences between observed and expected mortality frequencies were evaluated using the exact binomial test. We also sought for outcome-risk model and outcome-center type interactions using the Breslow-Day test with Tarone correction.

**Results:** We found no statistically significant differences in any of the investigated data sets. Also, there were no noticeable outcome-risk adjustment method or outcome-center type interactions, justifying the pooled analysis of the institutions.

**Conclusions:** Our results suggest that, likewise to the well evaluated GRACE score for estimating 6-month absolute mortality risk, the simple ALPHA model may be eligible for risk adjustment of 30-day mortality data. Furthermore, primary PCI may be of similarly adequate quality in both studied centers.

### Elsődleges tapasztalatok a koronária bifurkációk frakcionális flow (FFR) vezérelte kezelése kapcsán, az oldalágban a főág stentelés, kezelés közben parkoltatott FFR drót által biztosított eredmények alapján kezelt oldalág lézió

Sasi Viktor<sup>1</sup>, Szántó Gyula<sup>1</sup>, Kákonyi Kornél Manó<sup>1</sup>, Nagy Ferenc Tamás<sup>1</sup>, Ungi Imre<sup>1</sup>, Varga Albert<sup>2</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Családorvosi Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** koronária bifurkáció, perkután koronária intervenció (PCI), frakcionális flow reserve (FFR)

**Bevezetés:** Jelen vizsgálat kapcsán arra törekedtünk, hogy egy egyszerű, funkcionális adatokat szolgáltató módszert találjunk a koronária bifurkációk kezelése kapcsán. Hogy ezt elérjük a bifurkáció kezelése kapcsán az optikai szálon keresztül nyomásjeleket biztosító Optowire nyomásmérő drótot használtuk a beavatkozás előtt a főágban, majd a beavatkozás közben a mellékágban is, hogy pontos képet kapjunk a főág és oldalág funkcionális viszonyairól.

**Módszer és eredmények:** Azon léziókat vizsgáltuk, amelyek angiográfiával határértéknek bizonyultak és koronária bifurkáció volt jelen fontos oldalággal. Medina 0,1,0; 0,1,1; 1,1,1; 1,0,0 típusú léziókat vizsgáltunk azon bifurkációkban, ahol az oldalág nagyobb területet lát el és legalább 2 mm átmérőjű. 7 esetben szignifikáns főág FFR értéket mértünk, ez volt az egyik bevonási kritérium. Egyelőre az elülős leszálló ág és oldalág léziók vizsgálata történt meg. A főág kiinduló FFR értékek átlaga 0,74-nek bizonyult. Egy esetben a kiinduló oldalág FFR 0,66 volt. Ez esetben és egy másik esetben (28%) plaqueshifting miatt kissing balloon inflációra olt szükség, melyet követően FFR értékek normal tartományba kerültek. Stent implantáció az oldalágban nem történt. Az átlag befejező FFR az oldalágban 0,9-nek adódott. A főág stentelését követően a végső disztális FFR értékek átlaga 0,9 lett. A drót végső drifdje 0-nak adódott a beavatkozás végén.

Egy esetben az FFR drótot az oldalágba nem tudtuk visszahelyezni, de a POT után jaiiben lévő FFR dróton a mért érték 0,86 volt, így itt nem volt szükség további intervencióra.

**Következtetések:** Az optikai nyomásmérő drót (Optowire) jelentős segítséget nyújthat a koronária bifurkációk ellátásában. Ezen nyomásmérő drót alkalmas lehet a komplex bifurkációs intervenció végéig való alkalmazásra funkciócsökkenés, vagy fals eredmények mutatása nélkül, hiszen a funkcióvesztés, végső drift elhanyagolható.

### Initial experiences with coronary bifurcation treatment guided by fractional flow reserve measurement, for side branch using the jailed pressurewire technique

Viktor Sasi<sup>1</sup>, Gyula Szántó<sup>1</sup>, Kornél Manó Kákonyi<sup>1</sup>, Ferenc Tamás Nagy<sup>1</sup>, Imre Ungi<sup>1</sup>, Albert Varga<sup>2</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Family Medicine Department, Szeged

**Keyword s:** coronary bifurcation, percutaneous coronary intervention (PCI), fractional flow reserve measurement (FFR)

**Background:** We aimed to find an easy, simple method with functional data on treated coronary bifurcation lesions with multiple treatment options for bifurcation stenosis of the coronary tree. To achieve this we used optical fiber pressurewire (Optowire) to measure the pre PCI main branch, during PCI side branch flow to rely on functional data to decide on treatment options for the side branch.

**Method and Results:** We investigated lesions that are borderline by coronary angiography, indication for FFR. Data was gathered from true coronary bifurcation lesions. Medina 0,1,0; 0,1,1; 1,1,1; 1,0,0 bifurcation lesion are the target of this study. Major side branch (SB) (at least 2mm in size) involving coronary bifurcations with a larger run off and supplied territory was included. 7 cases we observed significant FFR measurement for the main branch (MB). So far all patient included had Left anterior descending (LAD) and diagonal lesions. Mean FFR value in the MB was 0.74. In one case the FFR in the SB was 0.66. In this case and one other case (28% of cases) the side branch had to be treated with kissing balloon inflation, no stent was placed. The mean finishing side branch FFR was 0.90. The mean finishing FFR in the MB was 0.90. The mean drift was 0 at the end of the procedure. In one case the pressurewire could not be reinserted in the SB, but after POT the measured FFR in the SB was 0.86.

**Conclusions:** The use of optical fiber pressurewire (Optowire) can aid better coronary bifurcation treatment. The use of optical fiber pressure wire in treating complex bifurcations seems to be feasible without loss of function during the course of the whole procedure. Although more data is needed, but optical fiber pressurewire shows no final drift, thus it could be useful tool for complex coronary bifurcation treatment.

## Az áramlási szeparációs index, mint prognosztikai faktor

Szabó Gábor Tamás<sup>1</sup>, Üveges Áron<sup>2</sup>, Tar Balázs<sup>2</sup>, Ágoston András<sup>2</sup>, Dorj Azzaya<sup>1</sup>, Jenei Csaba<sup>1</sup>, Csippa Benjamin<sup>3</sup>, Czuriga Dániel<sup>1</sup>, Kolozsvári Rudolf<sup>1</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

<sup>3</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék, Budapest

### **Kulcsszavak:** FFR, CFR, turbulens koszorúér áramlás

**Háttér:** Az iszkémiás szívbetegség optimális terápiájának megválasztása érdekében az irányelvek a koszorúerek anatómiai megítélése mellett a fiziológiai karakterizálást is javasolják. A frakcionált áramlási rezerv (FFR) mérésén kívül, a mikrovaszkulátúra státuszát is leíró koszorúér áramlási rezerv (CFR) meghatározása számos esetben értékes többlet információt nyújthat. Célunk egy új, származtatott paraméter leírása volt, mely egy adott léziót az iszkémiában aktuálisan betöltött szerepe mellett a várható végpont esemény kialakulásának valószínűségére utalva is jól jellemezhet.

**Módszer:** A koronarográfiás felvételek három dimenziós rekonstrukciója és az FFR mérés alkalmazásával kapott nyomás értékek felhasználásával meghatározott áramlási adatok segítségével képeztük az egyedi áramlás-tartományban jelentkező patológiás áramlásviszonyra jellemző áramlás szeparációs indexet (Flow Separation index: FSi). 19 lézió vonatkozásában meghatároztuk az FSi-t, valamint összefüggését a korábbi vizsgálatokban prognosztikai jelentőségűnek bizonyult FFR és CFR értékekkel.

**Eredmény:** Szignifikáns korrelációt találtunk az FSi és az FFR között ( $r = -0,66$ ,  $p = 0,002$ ). A vazodilatáció nélküli nyomás arányból és FFR-ből képzett hányados még szorosabb összefüggést mutatott az FSi-vel ( $r = 0,92$ ,  $p < 0,0001$ ). Az FSi és CFR között viszont nem igazolódott szignifikáns korreláció ( $r = -0,23$ ,  $p = 0,34$ ). Receiver operating characteristic analízis alapján 0,022 határértéknél nagyobb FSi 90 %-os szenzitivitás és 89%-os specificitás mellett jelzett előre egy kóros ( $< 0,80$ ) FFR-t.

**Következtetés:** A vizsgálatunkban kalkulált FSi jól mutatja a turbulens áramlás mértékét a nyugalmi és a hiperémiás áramlás közötti érspecifikus tartományban. Az individuális áramlástartományban kialakuló nyomás-gradiensekből számított patológiás áramlás kvantitálása a korábbi prognosztikai paramétereknél specifikusabb markert jelenthet.

## The flow separation index as a vessel specific prognostic factor

Gábor Tamás Szabó<sup>1</sup>, Áron Üveges<sup>2</sup>, Balázs Tar<sup>2</sup>, András Ágoston<sup>2</sup>, Azzaya Dorj<sup>1</sup>, Csaba Jenei<sup>1</sup>, Benjamin Csippa<sup>3</sup>, Dániel Czuriga<sup>1</sup>, Rudolf Kolozsvári<sup>1</sup>, Zsolt Kőszegi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>2</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa András Teaching Hospital, Nyíregyháza, Cardiology Department, Nyíregyháza

<sup>3</sup>Budapest University of Technology and Economics, Department of Hydrodynamic Systems, Budapest

### **Keywords:** FFR, CFR, turbulent coronary flow

**Background:** To achieve the best therapeutic decision in ischemic heart diseases, lesion characterization should include both anatomical and physiological assessment, according to the current guidelines. Beside the fractional flow reserve (FFR), coronary flow reserve (CFR) measurement may complete the functional description of a lesion, with exploration of the status of microvasculature. We aimed to elaborate a new parameter, which is able to characterize a coronary lesion defining the actual importance regarding the ischemia, as well as the potential prognostic value for prediction of the progression of the coronary disease.

**Methods:** On the basis of flow rates derived from the three dimensional reconstruction of the coronary angiogram and the intracoronary pressure data obtained from FFR measurement, flow separation index (FSi) was established. In 19 cases, FSi was calculated, and the relation between the FSi and the FFR as well as the CFR values were evaluated.

**Results** There was significant correlation between the FFR and FSi ( $r = -0,66$ ,  $p = 0,002$ ). The quotient of the resting pressure ratio and FFR showed stronger correlation to FSi ( $r = 0,92$ ,  $p < 0,0001$ ). However, there was no significant correlation between CFR and FSi ( $r = -0,23$ ,  $p = 0,34$ ). Receiver operating characteristic analysis was used to test the diagnostic power of the FSi for predicting abnormal FFR ( $< 0,80$ ). A value above 0,022 predicted pathological FFR, with high sensitivity and specificity (90% and 88.9%, respectively).

**Conclusion:** FSi was calculated for quantifying the amount of turbulent flow in the range of the vessel specific flow interval between the resting and hyperemic state. The pressure drop in this flow specific range will individually characterise the pathological flow amount in the vessel. The FSi theoretically may serve a more specific prognostic parameter for the progression of the coronary disease than such some previously established parameters like FFR and CFR.

## A nyomás és 3D adatokból számított koszorúár-áramlási tartalék (CFR) validációja intrakoronáriás Doppler mérésekkel - A hidrosztatikai nyomásmoskorrekció jelentősége

Tar Balázs<sup>1</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>2</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>, Jenei Csaba<sup>2</sup>, Kolozsvári Rudolf<sup>2</sup>, Szűk Tibor István<sup>2</sup>, Komócsi András<sup>3</sup>, Czuriga Dániel<sup>2</sup>, Kőszegi Zsolt<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

### **Kulcsszavak:** FFR, CFR, hidrosztatikai nyomás

**Cél:** A koszorúár-áramlási tartalék (CFR) számítás új módszerének kidolgozása és validálása, háromdimenziós (3D) koszorúár-angiográfiai paraméterek és a frakcionális áramlási tartalék (FFR) méréséből származó intrakoronáriás nyomásadatok felhasználásával.

**Módszerek és eredmények:** 19 koszorúér szakaszt rekonstruáltunk 3D-ben. A mért disztális intrakoronáris nyomásértékeket az aorta és a disztálisan elhelyezkedő nyomá szenzor pozíciója közötti magasságkülönbségek-ből számított hidrosztatikai nyomás adatokkal korrigáltuk. A koszorúér szűkületek morfológiai adatait és a klasszikus folyadék áramlási egyenleteket használtuk az intrakoronáriás nyomásértékek felhasználásával az áramlás kiszámításához nyugalmi állapotban és vazodilatáció alatt. A 3D-ből származó koszorúár-áramlási tartalékot (CFRp-3D) a kalkulált hiperémiás és a nyugalmi áramlás hányadosaként definiáltuk, majd összehasonlítottuk az áramlás-szenzorral egyidejűleg mért CFR-értékekkel (CFR Doppler).

A hidrosztatikai nyomás adataival korrigált disztális koszorúér-nyomás felhasználásával számított CFRp-3D szoros összefüggést mutatott a mért értékekkel ( $r=0,89$ ,  $p<0,0001$ ). A hidrosztatikus nyomásmoskorrekció 46,1% -ról 92,3% -ra növelte a módszer érzékenységét a kóros ( $<2$ ) CFR Doppler előrejelzésében.

**Következtetések:** Az FFR mérés és az ennek során nyert nyomásadatokból (a hidrosztatikai nyomás korrekciójával) számított CFRp-3D együttes alkalmazása olyan hemodinamikai megközelítésen alapuló módszert biztosít, amely alkalmas a makro- és mikrovaszkuláris koszorúér-betegség komplex értékelésére.

## Validation of pressure- and 3D-derived coronary flow reserve by intracoronary Doppler measurements Impact of the hydrostatic pressure correction

Balázs Tar<sup>1</sup>, Gábor Tamás Szabó<sup>2</sup>, Áron Üveges<sup>1</sup>, András Ágoston<sup>1</sup>, Csaba Jenei<sup>2</sup>, Rudolf Kolozsvári<sup>2</sup>, Tibor István Szűk<sup>2</sup>, András Komócsi<sup>3</sup>, Dániel Czuriga<sup>2</sup>, Zsolt Kőszegi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Nyíregyháza, Jósa András 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>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

### **Keywords:** FFR, CFR, hydrostatic pressure

**Aim:** To develop and validate a new method of coronary flow reserve (CFR) calculation, using three-dimensional (3D) coronary angiographic parameters and intracoronary pressure data from fractional flow reserve (FFR) measurement.

**Methods and results:** 19 coronary arteries were reconstructed in 3D. The measured distal intracoronary pressure values were modified with the hydrostatic pressure data calculated from the height differences between the levels of the vessel orifice and the distal sensor position. Based on morphological data and intracoronary pressure values, classical fluid dynamic equations were applied to calculate the flow during resting state and vasodilatation. The 3D-derived coronary flow reserve (CFRp-3D) was defined as the ratio between the calculated hyperemic and resting flow, then it was compared to the CFR values measured simultaneously by Doppler sensor (CFRDoppler).

The hemodynamic calculations from the distal coronary pressure values (corrected with the hydrostatic pressure data) showed a strong correlation between the individual CFRp-3D and the measured CFRDoppler results ( $r=0,89$ ,  $p<0,0001$ ). The hydrostatic pressure correction increased the specificity of the method from 46.1% to 92.3% for predicting an abnormal CFRDoppler  $<2$ .

**Conclusions:** CFRp-3D calculation, combined with hydrostatic pressure correction during an FFR measurement provides a comprehensive hemodynamic assessment method, suitable for complex evaluation of macro- and microvascular coronary artery disease.

## A hidrosztatikai nyomás ér- és lézió szintű hatása a koszorúérben történő nyugalmi pull-back nyomásmérés során

Üveges Áron<sup>1</sup>, Tar Balázs<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>1</sup>, Papp Zoltán<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<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, Klinikai Fiziológiai Tanszék, Debrecen

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

### **Kulcsszavak:** RFR, pull-back, hidrosztatikai nyomás

A koszorúér revaszkularizációra vonatkozó jelenlegi ESC-iránymutatás szerint a funkcionális értékeléshez intrakoronáriás nyomásmérés ajánlott, ha nem áll rendelkezésre az ellátott szívizomterület iszkémiájának kimutatásáról szóló előzetes eredmény. A nyomásmérő szenzornak a koszorúéren belüli visszahúzása alatt (pull back) végzett mérés jól mutatja a stenosis súlyosságának következményét a lokális nyomásesés alapján. A nyugalmi teljes-ciklus nyomásarány (RFR) előnye, hogy az egész szív ciklus során érzékeli a legmagasabb nyugalmi különbséget a proximális és disztális nyomás között.

Egy előkészítés alatt álló prospektív obszervációs vizsgálatunkban (READY Registry, ClinicalTrials.gov: NCT04857762) szignifikáns fokális szűkületként a pull back RFR mérés során a 0,05 nyomásarány esést ( $\Delta RFR$ ) definiáljuk, míg diffúz lézióknak minősítjük, ha a  $\Delta RFR > 0,05$  érték csak 25mm-nél hosszabb szegmensekben mutatható ki.

Jelen tanulmányunkban azt vizsgáltuk, hogy a katéter és a nyomásmérő szenzor szintkülönbségéből adódó hidrosztatikai nyomás hogyan befolyásolja az RFR mérés ér- és lézió szintű eredményét. 10 RFR pull-back mérést dolgoztunk fel, 3 esetben RCA, 4 esetben LAD, 1 OM, 1 PD és 1 PL vizsgálat történt.

Az erek distalis szakaszából indított pull-back mérés kezdetén a hidrosztatikai nyomás  $2,33 \pm 1,15$  Hgmm-nek adódott, mely a mért RFR-t  $0,026 \pm 0,011$  értékkel módosította. A pull-back mérés során a szűkület két végpontja közötti hidrosztatikai nyomáskülönbség csak  $0,44 \pm 0,29$  Hgmm-nek adódott, mely a mért  $\Delta RFR$ -t mindössze  $0,005 \pm 0,003$ -mal módosította. Az RFR értékre gyakorolt érszintű hidrosztatikai nyomáshatás szignifikánsan nagyobbak bizonyult, mint a lézió szintjén mutatózó effektus ( $p = 0,0003$ ).

Eredményeink szerint a hidrosztatikai nyomás csak az érszintű RFR mérés eredményét befolyásolhatja érdemben, így a pull back eljárás során a fokális szűkületek értékelésére szolgáló  $\Delta RFR$  meghatározás hidrosztatikai nyomáskorrekció nélkül is ajánlható.

## Effect of the hydrostatic pressure at vessel- and lesion level during pull-back pressure measurements in coronary arteries

Áron Üveges<sup>1</sup>, Balázs Tar<sup>1</sup>, András Ágoston<sup>1</sup>, Zoltán Papp<sup>2</sup>, Zoltán Csanádi<sup>3</sup>, Zsolt Kószegi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa András Teaching Hospital, Nyíregyháza, Cardiology Department, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

<sup>3</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

### **Keywords:** RFR, pull-back, hydrostatic pressure

Current ESC guideline on myocardial revascularisation suggests intracoronary pressure measurement for functional evaluation if the ischemia was not proved before. Intracoronary pull-back of the pressure wire sensor can explore the severity of stenosis based on the local pressure drop. The resting full-cycle ratio (RFR) is able to detect the highest pressure ratio between proximal and distal pressure during the whole cardiac cycle; below 0.89 it indicates significant flow reduction. In our upcoming prospective observational study (READY Registry, ClinicalTrials.gov: NCT04857762) the drop of the RFR pullback curve ( $\Delta RFR$ )  $> 0.05$  on segments 0.05 measured only at  $> 25$ mm length.

In the present investigation we wanted to explore the effect of hydrostatic pressure on RFR at vessel-and lesion level. The hydrostatic pressure was calculated on the basis of the height difference between the tip of the catheter and the pressure wire sensor assessed from lateral projection during the coronary angiography. 10 RFR pull-back measurements were processed, 3 RCA, 4 LAD, 1 OM, 1 PD and 1 PL branch were examined.

At the beginning of the pull-back measurement at distal part of the vessels the average hydrostatic pressure was  $2.33 \pm 1.15$  Hgmm modifying the measured RFR by  $0.026 \pm 0.011$ . The hydrostatic pressure difference between the two end-points of the stenosis during pull-back measurements was only  $0.44 \pm 0.29$  Hgmm modifying the measured  $\Delta RFR$  by  $0.005 \pm 0.003$ . The effect of hydrostatic pressure on RFR value was significantly higher at the vessel level as in the lesion ( $p = 0.0003$ ).

Based on our results hydrostatic pressure influences considerably the RFR value only at vessel level, while the evaluation of focal stenosis with pull-back technique by  $\Delta RFR$  determination does not require hydrostatic pressure correction.

### 3D koronária rekonstrukcióból kalkulált kontraszt áramlási sebesség és a Doppler véráramlási sebesség összefüggése

Ágoston András, Üveges Áron, Tar Balázs, Kőszegi Zsolt  
<sup>§</sup>zabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Kardiológia, Nyíregyháza

#### **Kulcsszavak:** Doppler sebesség, TIMI frame count, 3D rekonstrukció

A kutatásunkban a TIMI frame countból (TFC) kalkulált kontraszt terjedési sebességet, valamint a Doppler áramlási adatok összefüggéseit vizsgáltuk. 14 beteg intermediér szűkületének 49 felvételét elemeztük, akiknél invazív Doppler sebességmérés is történt. A vizsgált érszegmentumok hosszát a Medis QAngioXA 3D programmal határoztuk meg. A 2D-s felvételek kontrasztfrejt terjedését extrapoláltuk a 3D-s koronária-rekonstrukcióra, így meghatároztuk az egy frame alatti kontrasztút hosszát, amiből a felvételi sebesség ismeretében megkaptuk a kontraszt terjedési sebességét. 22 LAD-t, 14 CX-t, valamint 13 RCA-t vizsgáltunk. A kontrasztáramlás nyugalmi átlagsebessége  $20,8 \pm 8$  cm/s lett. A Syntax érszegmentumok átlagsebességét vizsgálva szignifikánsan alacsonyabb értéket kaptunk a distalis szakasznál a medialis ( $28,8 \pm 18,3$  vs.  $17,4 \pm 7,8$  cm/s,  $p=0,016$ ), és a proximális ( $28,6 \pm 12,4$  vs.  $15,9 \pm 4$  cm/s,  $p=0,006$ ) szegmentekhez képest. A diastolés framekhez viszonyítva a systolés framek sebessége nem különbözött szignifikánsan az egyes erekben (LAD:diast  $22,6 \pm 10,7$  cm/s vs. syst  $18,7 \pm 9,9$  cm/s,  $p=0,121$ ; CX:diast  $18,2 \pm 7,2$  cm/s vs. syst  $16,9 \pm 10,8$  cm/s,  $p=0,704$ ; RCA  $18,5 \pm 14,3$  cm/s vs.  $18,5 \pm 13,2$  cm/s), bár tendenciájában az LAD-n és CX-en magasabb sebességet kaptunk diastolában. A TFC átlagsebességgel a Doppler átlagos nyugalmi csúcssebesség (APV) szignifikáns korrelációt mutatott ( $p<0,001$   $r=0,54$ ). A korreláció minden szegmentumban kimutatható volt (dist.  $p<0,0001$   $r=0,72$ , med.  $p=0,0002$   $r=0,58$ , prox.  $p=0,03$   $r=0,43$ ). A kutatásunk alapján megállapítható, hogy a Syntax nomenklatura szerinti distalis szegmentumokban a kontraszt sebessége alacsonyabb a proximális valamint medialis szakaszokban mért értékekhez képest. A kontraszt sebessége nem követi szignifikánsan a szív ciklus alatt mutatkozó sebességváltozást. Míg a Doppler mérések szerint az epicardialis véráramlási sebesség a megtartott érszakaszokon nem változik érdemben, addig a kontraszt sebessége a proximális szegmentumokban magasabb, mint a distalisabbokban.

#### **Contrast flow velocity assessment using 3D coronary reconstruction - Comparison to Doppler flow velocity**

András Ágoston, Áron Üveges, Balázs Tar, Zsolt Kőszegi  
<sup>§</sup>zabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa András Teaching Hospital, Nyíregyháza, Cardiology Department, Nyíregyháza

**Keywords:** Doppler flow velocity, TIMI frame count, 3D coronary reconstruction

*In our research we examined the contrast propagation velocity calculated from the TIMI frame count (TFC) and the correlations to Doppler flow data. We analyzed 49 coronary angiography runs of 14 patients with intermediate stenosis, who had undergone invasive Doppler velocity measurement. We determined the coronary length using the Medis QAngio XA 3D program. The contrast propagation of 2D images was extrapolated to the 3D coronary reconstruction to determine the length of the contrast path under one frame, from which the propagation velocity was obtained knowing the recording speed. We examined 22 LAD, 14 CX and 13 RCA runs. The average resting contrast velocity was  $20 \pm 8$  cm/s. Analyzing the mean velocity of the Syntax coronary segments, we obtained significantly lower values for the distal segments comparing to the medial ( $28.8 \pm 18.3$  vs.  $17.4 \pm 7.8$  cm/s,  $p=0.016$ ) and proximal ones ( $28.6 \pm 12.4$  vs.  $15.9 \pm 4$  cm/s,  $p=0.006$ ). Compared to diastolic frames, the contrast velocity in systolic frames did not differ significantly (LAD:diast.  $22.6 \pm 10.7$  cm/s vs. syst.  $18.7 \pm 9.9$  cm/s,  $p=0.121$ ; CX:diast.  $18.2 \pm 7.2$  cm/s vs. syst.  $16.9 \pm 10.8$  cm/s,  $p=0.704$ ; RCA  $18.5 \pm 14.3$  cm/s vs.  $18.5 \pm 13.2$  cm/s), although we have found a tendency for higher velocity in LAD and CX in diastole. In our study the average TFC velocity significantly correlated with the Doppler average peak velocity (APV) ( $r=0.54$ ,  $p=0.001$ ). The correlation was detectable in all segments (dist.:  $r=0.72$ ,  $p<0.0001$ , med.:  $r=0.58$ ,  $p=0.0002$ , prox.:  $r=0.43$ ,  $p=0.03$ ). Based on our research, it can be concluded that the contrast flow velocity in the distal segments is lower compared to the values measured in the proximal and medial segments. The contrast flow velocity does not follow significantly the velocity change during the cardiac cycle. While the Doppler measurements show that the epicardial blood flow rate does not change significantly in the intact coronary segments, the contrast flow rate is higher in the proximal segments than in the distal segments.*

#### **A DES beültetést követően közvetlenül meghatározott FFR összefüggése a klinikai paraméterekkel és a hosszú távú klinikai kimenetellel**

Csanádi Bettina, Piróth Zsolt

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** fractionalis flow reserve, percutan coronaria interventio, coronaria fiziológia

**Bevezetés:** A gyógyszerkibocsátó stent (DES) implantációja után azonnal meghatározott Fractionalis Flow Reserve (post-PCI FFR) a nemkívánatos cardiovascularis események (MACE) előrejelzésében betöltött szerepe kérdéses, és nem tudni, mely klinikai paraméterek befolyásolják azt.

**Célkitűzés:** A post-PCI FFR és a klinikai paraméterek, illetve a hosszú távon előforduló MACE kapcsolatának, és a MACE előrejelzésében legjobb post-PCI FFR cut-off meghatározása.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba a GOKVI-ban 2009 és 2019 között post-PCI FFR (DES) mérésen átesett betegeket

vontuk. Vizsgáltuk a post-PCI FFR és a nem, az életkor, a LAD (vs. non-LAD) lokalizáció, az indikáció (acut (ACS) vs. chronicus coronaria syndroma (CCS)), diabetes mellitus és a stent diameter összefüggését, a post-PCI FFR és a céllal összefüggő MACE (cardiovascularis halál (CVD), non-fatális szívinfartus (MI), ismételt revascularisatio (TVR)) előfordulását, valamint meghatároztuk az optimális cut-off értékeket.

**Eredmények:** 362 beteg 423 koronáriáján történt post-PCI (DES) FFR meghatározás. Alacsonyabb post-PCI FFR prediktorainak a LAD lokalizáció (0,86 vs. non-LAD 0,91,  $p<0,001$ ), férfi nem (0,87 vs. 0,89,  $p<0,001$ ) és a kisebb stent átmérő ( $p<0,001$ ) bizonyultak, a többi vizsgált paraméter nem mutatott szignifikáns összefüggést a post-PCI FFR-rel. A medián 36 hónapos utánkövetés során 23 CVD, 15 MI és 31 TVR fordult elő. Az utánkövetés 94,5%-ban volt teljes. A post-PCI FFR és a MACE között fordított, szignifikáns összefüggés volt ( $p<0,001$ ). A legjobb cut-off a bevont betegpopulációban a 0,86 ( $p=0,0018$ ), LAD-ban a 0,83 ( $p=0,0012$ ), non-LAD-ban a 0,91 ( $p=0,0458$ ).

**Következtetés:** A LAD lokalizáció, férfi nem és a kisebb stent átmérő alacsonyabb post-PCI FFR-t eredményez. Az ACS-ben mért post-PCI FFR nem különbözik szignifikánsan a CCS-ben mérttől. A PCI után mért FFR a MACE-mentes tartós túlélés szignifikáns prediktora. A vizsgált betegpopulációt tekintve a 0,86, LAD-ban 0,83, non-LAD-ban 0,91 a legjobb post-PCI FFR cut-off.

## Correlation of FFR measured immediately after DES implantation with clinical parameters and long-term clinical outcome

Bettina Csanádi, Zsolt Piróth

Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** fractional flow reserve, percutaneous coronary intervention, coronary physiology

**Introduction:** The role of fractional flow reserve measured directly after drug eluting stent (DES) implantation (post-PCI FFR) is not clear in predicting major adverse cardiac events (MACE), and it is not known which clinical parameters affect post-PCI FFR.

**Aim:** We aimed to clarify the relationship between post-PCI FFR and clinical parameters, post-PCI FFR and long-term MACE and the best post-PCI FFR cut-off to predict MACE.

**Method:** Patients who underwent post-PCI FFR (DES) measurement in GOKVI between 2009 and 2019 were included. We examined the relationship between post-PCI FFR and gender, age, LAD (vs. non-LAD) location, indication (acute (ACS) vs. chronic coronary syndrome (CCS)), diabetes mellitus, and stent diameter, and the correlation between post-PCI FFR and target vessel-related MACE (cardiovascular death (CVD), non-fatal myocardial infarction (MI), recurrent revascularization (TVR)). Optimal cut-off was determined by ROC curves.

**Results:** Post-PCI FFR was measured in 423 coronary arteries of 362 patients. LAD location (0.86 vs. non-LAD 0.91,  $p<0,001$ ), male gender (0.87 vs. 0.89,  $p<0,001$ )

and smaller stent diameter ( $p<0,001$ ) proved to be predictors of lower post-PCI FFR, no other parameter showed a significant correlation with post-PCI FFR. During a median follow-up of 36 months, 23 CVD, 15 MI and 31 TVR occurred. Follow-up was complete in 94.5% of patients. There was a significant inverse correlation between post-PCI FFR and MACE ( $p<0,001$ ). The best post-PCI FFR cut-off for the total patient population, LAD and non-LAD lesions were 0.86 ( $p=0,0018$ ), 0.83 ( $p=0,0012$ ), and 0.91 ( $p=0,0458$ ), respectively.

**Conclusion:** LAD location, male gender and smaller stent diameter result in lower post-PCI FFR. There is no significant difference between post-PCI FFR measured in ACS vs. CCS. Post-PCI FFR is a significant predictor of MACE-free long-term survival. The best post-PCI FFR cut-off to predict MACE was 0.86, 0.83 for LAD and 0.91 for non-LAD lesions.

## A: Radial Artery Puncture Hemostasis Evaluation – RAPHE – vizsgálat kutatási tervének bemutatása

Édes István Ferenc<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>2</sup>, Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Ehrenberger Réka<sup>2</sup>, Becker Dávid<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, Haemodynamika, Budapest

**Kulcsszavak:** radiális punkció, radiális occlusio, radiális hemostázis

A tervezett kutatás egy prospektív, nyílt, multicentrikus, randomizált vizsgálat. Célja annak meghatározása, hogy a coronarográfias beavatkozások során a radiális arteria szúrását követően a vérzéscsillapításának mely módszerei a legbiztonságosabbak és a leghatékonyabbak. A vizsgálatba coronarográfia céljából radiális artéria szúrásán áteső betegek kerülnek randomizálására, három csoportba, 1-1-1 arányban:

- terumo TR pánt, felfújható mechanikus kompressziós eszköz.
- Axiostat, kitozán alapú vérzéscsillapító eszköz.
- Statseal, kálium-ferrát alapú vérzéscsillapító eszköz.

A Terumo TR pánt a radiális artéria gold standard kompressziós eszközének számít napjainkban, a használatát követően a radiális artéria elzáródásának (RAO) aránya 1% és 10% közé esik. A tengeri kagylókból származó kitozán alapú vérzéscsillapító rendszert kezdetben katonai felhasználásban fejlesztették ki. A 100% kitozánt használó Axiostat eszköz gyakorlatilag egy rendkívül bioaktív lineáris kationos poliszacharid, amely az anionos vérel kötődve azonnal megállítja a vérzést. A Statseal hidrofíli polimerből és kálium-ferrátból áll, amelyek az alvadási kaskádától függetlenül fejtik ki hatásukat a szűrő csatorna zárásakor a vér dehidrációja révén. A véralvadást az antikoagulációs szinttől függetlenül gyorsítja. A vizsgálatba 600 beteg bevonását tervezzük ideálisan három hazai egyetemi centrumban.

A vizsgálat elsődleges kombinált eszközorientált végpontja (eszköz releváns komplex végpont – DOCE):



- RAO előfordulása a hemostasis eszköz eltávolítása után, ultrahang kontroll mellett
- Vérzés előfordulása a szűrés helyén a hemosztázis eszköz alkalmazása után
- RAO bekövetkezése a 60 napos utánkövetés során, ultrahang kontroll mellett
- Vérzés előfordulása a szűrés helyén a 60 napos utánkövetés során

A vizsgálat másodlagos végpontjai:

- Az eszközök hemosztázis ideje
- A patent hemosztázis eléréséhez szükséges kompressziós idő.

### The: Radial Artery Puncture Hemostasis Evaluation – RAPHE – study protocol presentation Abstract:

István Ferenc Édes<sup>1</sup>, Balázs Tamás Németh<sup>2</sup>, Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>, István Hizoh<sup>1</sup>, Réka Ehrenberger<sup>2</sup>, Dávid Becker<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, Cathlab, Budapest

**Keywords:** radial puncture, radial occlusion, radial hemostasis

The planned study is a prospective, open label, multi-centric, randomized trial. Its purpose is to evaluate which type of radial hemostasis method will prove the safest and most effective. The study will enroll patient undergoing coronary angiography from the radial approach and randomized in a three way fashion in a 1-1-1 ratio:

- Terumo TR band, inflatable radial hemostatis device
- AxioStat, chitosan based hemostatis device
- Stateal, potassium-ferrate based hemostatis device.

The Terumo TR band is the gold standard of radial artery hemostatis. Radial artery occlusion (RAO) with its use ranges between 1% and 10%. Chitosan made from clamshell was first used in military applications. AxioStat 100% chitosan is a bioactive linear, cationic poly-saccharid with immediately binds to cationic blood and stop bleeding. The Stateal system consists of a hydrophil polymer and potassium-ferrate, which induced hemostasis independently from the cascade by dehydrating the blood. A planned 600 patients will be enrolled in ideally three university centers.

The primary complex decide endpoint of the study will be (DOCE):

- Occurance of RAO after removal of the hemostatis device, via ultrasound control.
- Occurance of puncture site bleeding after removal of the hemostatis device.
- Occurance of RAO at 60 days follow-up, via ultrasound control.
- Occurance of puncture site bleeding at 60 days control.

Secondary endpoints:

- Device hemostatis time.
- Device compression time to achieve patent hemostatis.

### Invaszív terápiás beavatkozások hatása a thrombocyta aktivációra chronicus totális coronaria occlusióban szenvedő betegekben

Illési Ádám, Szűk Tibor István

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

**Kulcsszavak:** thrombocyta, CTO, biomarkerek

**Bevezetés:** A chronicus totális occlusio (CTO) kezelése kapcsán leggyakrabban a revascularisatiós műtét és a percutan intervenció (PCI) jön szóba. Az utóbbi során használt technikák két nagy csoportra oszthatók: intraluminalis megközelítés (IL) és a subintimális dissectió (SD) technika. Utóbbi esetben az intima alá hatolva történik a laesio megoldása, azonban ez jelentősebb érsérüléssel, potenciálisan magasabb szövődmenyrátával jár. Valamennyi eljárás esetében a vérelemek és a vérárvadasi kaszkád jelentős aktiválódása várható, melyek a beavatkozás rövid és hosszú távú hatékonyságát befolyásolhatják.

**Cél:** Célunk a két technika összehasonlítása a beavatkozások során mérhető vérelemek- és endothel aktiváció tekintetében különböző sejtaktivációs markerek meghatározásával és a vérárvadasi folyamatok szerepének vizsgálata a korai és késői komplikációkban.

**Módszerek:** 2018 decembere és 2020 szeptembere között CTO-PCI-n átesett betegeket vontunk be a vizsgálatba. Négy különböző időpontban (intervenció előtt, közben, 48 órával és 3-6 hónappal később) vettünk vérmintát a betegektől, melyekből a thrombocyta aktiváció mértékét és különböző solubilis markerek szintjét határoztuk meg.

**Eredmények:** 50 esetben volt sikeres a beavatkozás. 29 betegnél IL, míg 21 betegnél SD technikát alkalmaztak. Szignifikáns különbségeket csak az SD csoportban találtunk a preoperatív és postoperatív minták között a solubilis VCAM-1 és ICAM-1 koncentrációk ( $p=0,006$  és  $p=0,037$ ), valamint a von Willebrand faktor antigén szintek esetén ( $p=0,003$ ). Trombingenerációs mérések közül a lagtime ( $p=0,004$ ), time to peak ( $p=0,002$ ) és peak ( $p=0,001$ ) esetén adódtak szignifikáns különbségek. Szövődmeny (myocardialis infarktus) egy esetben volt (IL).

**Következtetés:** Laboratóriumi vizsgálatok alapján elmondható, hogy az SD eljárás fokozottabb sejtaktivációt eredményez, azonban ez szövődmenyek szintjén nem mutatkozik meg, így mindkét kezelési technika hasonló biztonsággal alkalmazható a CTO-s betegek kezelése során.

### Effect of invasive interventions on thrombocyte activation in patients with chronic total coronary occlusion

Ádám Illési, Tibor István Szűk

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** thrombocyte, CTO, biomarkers

**Background:** Revascularization surgery and percutaneous intervention (PCI) are the most commonly used treatments for chronic total occlusion (CTO). The tech-

niques used in PCI can be divided into two major groups: intraluminal approach (IL) and subintimal dissection technique (SD). In the latter case the lesion is resolved by penetrating below the intima, however, this results more significant vascular injury and a potentially higher complication rate. For all procedures, significant activation of platelets and the coagulation cascade is expected, which may affect short- and long-term efficacy of the intervention.

Our aim was to compare these two techniques in point of platelet and endothelial activation during interventions with measuring different cell activation markers, and to investigate the role of coagulation processes in early and late complications.

**Methods:** Patients who underwent CTO-PCI between December 2018 and September 2020 were included in the study. Blood samples were taken at four different times (before and during intervention, 48 hours and 3-6 months after the intervention) to determine the degree of platelet activation and the level of various soluble markers.

**Results:** 50 interventions were successful. 29 patients were treated with IL, 21 with SD technique. Significant differences were found only in the SD group between preoperative and postoperative samples for soluble VCAM-1 and ICAM-1 concentrations ( $p=0,006$  and  $p=0,037$ ), and von Willebrand factor antigen levels ( $p=0,003$ ). Among the thrombogenesis measurements, there were significant differences in lagtime ( $p=0,004$ ), time to peak ( $p=0,002$ ) and peak ( $p=0,001$ ). Complication (myocardial infarction) was occurred in only one case (IL).

**Conclusion:** Based on laboratory measurements, the SD procedure results increased cell activation, however, this is not manifested in complications, so both treatment techniques can be used with similar safety in the treatment of patients with CTO.

## Vizuális anatómiai értékelés és A nyugalmi teljes-ciklus nyomásarány összehasonlítása a koszorúér-betegség fokális és Diffúz komponenseinek együttes értékelésére: „READY regiszter”

Közszegi Zsolt<sup>1</sup>, Berta Balázs<sup>2</sup>, Tóth Gábor G.<sup>3</sup>, Tar Balázs<sup>4</sup>, Üveges Áron<sup>1</sup>, Ágoston András<sup>4</sup>, Szűcs Attila<sup>4</sup>, Szabó Gábor Tamás<sup>5</sup>, Barta Judit<sup>5</sup>, Szűk Tibor István<sup>5</sup>, Czuriga Dániel<sup>5</sup>, Komócsi András<sup>6</sup>, Ruzsa Zoltán<sup>7</sup>

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

<sup>2</sup>Bács-Kiskun Megyei Kórház a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza, Invaszív Kardiológia, Kecskemét

<sup>3</sup>Egyetemi Szívcentrum, Kardiológiai Részleg, Graz

<sup>4</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház, Jósa András Nyíregyházi Oktató Kórház, Intenzív Terápiás Osztály, Nyíregyháza

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

<sup>6</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenciók Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invaszív Kardiológiai Részleg, Szeged

## Kulcsszavak: FFR, CFR, RFR

A koszorúérszűkületek morfológiai és funkcionális súlyossága különösen diffúz atherosclerosis esetén mutat gyenge korrelációt. A hiperémiás maradék áramlási tartalék (fractional flow reserve: FFR) és a nyugalmi teljes-szívciklus nyomásarány (resting full-cycle ratio: RFR) egyaránt használható mérőszám a koszorúérszűkület funkcionális következményének a jellemzésére. A READY regiszter (ClinicalTrials.gov: NCT04857762) egy multicentrikus, prospektív observációs vizsgálat olyan betegek klinikai adatainak a feldolgozására, akik invazív FFR és RFR vizsgálaton esnek át. A regiszter fő célja, hogy összehasonlítsa a koszorúérszűkületek vizuális becsülését és az RFR pull back során talált nyomásgradienst a súlyosság mértékét illetően a lézió területére és a teljes vizsgált érszakaszra vonatkozóan. Vizuális értékelés során a léziók fokális átmérőcsökkenése mellett a teljes érszakasz kvalitatív megítélése is történik. 50% felettinek becsült körülírt szűkület esetén fokális eltérést véleményezünk, ha pedig hosszabb érszakasz érintettsége áll fenn, akkor diffúz a betegség. A pull back RFR mérés során a kevesebb, mint 25 mm-en belül bekövetkező  $>0,05$  nyomásarány esés ( $\Delta$ RFR) esetén fokális lézió véleményezünk, míg diffúz betegségnek minősül, ha a  $\Delta$ RFR  $>0,05$  25 mm-nél hosszabb szegmentszám mérhető. A vizuális értékelés és a funkcionális mérést követő léziótípuslást és a tervezett kezelési stratégia összehasonlítását is célul tűzte ki a tanulmány. Az FFR  $>0,80$  esetén, a teljes fiziológiai alvizsgálatban az intracoronaria átlagos nyomásértékeket és a 3D koszorúér rekonstrukció adatait használjuk a koszorúér-áramlási tartalék (CFR: coronary flow reserve) és a mikrovaszkuláris rezisztencia tartalék (MRR: microvascular resistance reserve) kiszámításához. A READY regiszter feltárja majd az RFR mérés hatását a vizuális értékeléshez képesti klinikai döntéshozatalra. A mikrovaszkuláris diszfunkció előfordulási arányát is megmutatja majd az FFR  $>0,80$  populációban.

## Anatomical assessment versus pull back Resting full-cycle rAtio (RFR) measurement for evaluation of focal and Diffuse coronary Disease: Rationale and design of the “READY register”

Zsolt Közszegi<sup>1</sup>, Balázs Berta<sup>2</sup>, Gábor G. Tóth<sup>3</sup>, Balázs Tar<sup>4</sup>, Áron Üveges<sup>1</sup>, András Ágoston<sup>1</sup>, Attila Szűcs<sup>4</sup>, Gábor Tamás Szabó<sup>5</sup>, Judit Barta<sup>5</sup>, Tibor István Szűcs<sup>5</sup>, Dániel Czuriga<sup>5</sup>, András Komócsi<sup>6</sup>, Zoltán Ruzsa<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Nyíregyháza, Jósa Andras Teacing Hospital, Cardiology Department, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Bács-Kiskun County Hospital, Teaching Hospital of the Medical School, University of Szeged, Invasive Cardiology, Kecskemét

<sup>3</sup>University Heart Center, Division of Cardiology, Graz

<sup>4</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg County Hospitals and University Teaching Hospital, Jósa Andras Teacing Hospital, Nyíregyháza, Intensive Therapy Unit, Nyíregyháza

<sup>5</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>6</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>7</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** FFR, CFR, RFR

**Background:** Morphology and functional severity of coronary stenosis show poor correlation, especially in the presence of diffuse atherosclerosis. However, in the clinical practice, the visual assessment of the invasive coronary angiography is still the most common means for evaluation of the coronary disease. Fractional flow reserve (FFR) and the resting full-cycle ratio (RFR) are established indexes to determine the hemodynamic significance of a coronary stenosis.

**Design/Methods:** The READY register (ClinicalTrials.gov: NCT04857762), is a multicenter, prospective registry of patients underwent invasive intracoronary FFR and RFR measurement. The main aim of the register is the comparison of the visual estimate of coronary lesions and the functional severity of the stenosis assessed by FFR as well as the RFR pullback both on lesion- and vessel levels.

In case of FFR value above 0.80, an extended physiological analysis is planned in order to diagnose or exclude microvascular disease using the CFR/FFR index. This includes determination of the pressure bounded coronary flow reserve (CFRpb) as well as a flow dynamic modelling for CFR calculation (CFRp-3D).

Characterization of the coronary vessel for predominantly focal, diffuse or mixed type of the disease according to visual versus RFR pullback determination will be compared. The clinical treatment strategy planned based on visual assessment and after the physiological measurement also will be evaluated.

**Conclusion:** The READY register will define the effect of RFR measurement on the visual estimation based clinical decision. It will also explore the frequency of microvascular disease in the patient population with FFR>0.80.

### Optimális kezelés koronária In-Stent Restenosis esetében: az OPEN-ISR vizsgálat kutatási tervének bemutatása

Kulyassa Péter Márton<sup>1</sup>, Németh Balázs Tamás<sup>2</sup>, Balázs Brúnó Bánk<sup>3</sup>, Hizoh István<sup>1</sup>, Becker Dávid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Édes István Ferenc<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, Haemodynamika, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

**Kulcsszavak:** koronária intervenció, DES, ISR, OCT

A perkután koronária intervencióban a jelenlegi evidenciák alapján alkalmazott gyógyszerkibocsátó stentek (DES - drug eluting stent) csökkentik a döntően neointima proliferáció miatt létrejövő resztenózist (ISR - in-stent restenosis), azonban teljesen meggátolni nem tudják. Egy további réteg DES mellett gyógyszerkibocsátó ballonnal történő kezelés is lehetséges. Ennek előnye a stent trombózis kockázatának csökkentése, további idegentest beültetése nélkül a lumen tartós visszaállítása. Az optimális eszköz megválasztásáról kevés a rendelkezésre álló irodalom. A ballonok paclitaxel (PCB – paclitaxel coated balloon), illetve az újabb technológiák sirolimus

(SCB – sirolimus coated balloon) bocsátanak ki. Korábbi kutatások nem mutatták a PCB-k egyértelmű előnyét az DES-sel szemben, emellett az új generációs SCB-k új alternatív terápiát kínálnak. Prospektív, randomizált klinikai vizsgálatunk célja meghatározni a három vizsgált alternatíva közül (PCB, SCB, DES) a legjobb eredményre alkalmazható. 200-250 beteg bevonása tervezett, három hazai egyetemi centrumban. Koronarográfiát követően DES ISR esetén randomizáció (1:1:1) során kapott eszközt használva végezzük a lézió ellátását. Kontroll koronarográfia a 180. napon ( $\pm 30$  nap), az eredményeket kvantitatív koronária angiográfia (QCA) módszerrel értékeljük. A bevonásra kerülő betegek 10-20%-nál optikai koherencia tomográfia (OCT) képkalkotást végzünk az index procedúra, majd a nyomon követés során. Elsődleges eszközorientált végpontunk (eszköz releváns kompozit végpont – DOCE): kezelt éren jelentkező új miokardiális infarktus, kezelt éren kialakuló új elzáródás, kezelt éren vagy lézióban szükséges újabb revaszkularizáció vagy hirtelen szívhálál. Másodlagos végpontok: késői lumenvesztés a QCA szerint a kezelt szegmens(ek)ben, illetve az SCB/PCB/DES kezelés utáni intraluminális nyereség OCT-vel mérve, endotélium fedettség és vastagság, valamint lumen vesztéség.

### Optimal treatment in coronary In-Stent Restenosis: introduction of the OPEN ISR study

Péter Márton Kulyassa<sup>1</sup>, Balázs Tamás Németh<sup>2</sup>, Brúnó Bánk Balázs<sup>3</sup>, István Hizoh<sup>1</sup>, Dávid Becker<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, István Ferenc Édes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology, Cathlab, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Budapest

**Keywords:** coronary intervention, DES, ISR, OCT

In percutaneous coronary intervention the currently used drug eluting stents (DES) based on available evidences, lessen the in-stent restenosis (ISR) caused by mostly neointimal proliferation, but they can't stop it entirely. Besides the implantation of a further layer of DES, treatment with drug eluting balloon is also an option. Choosing this modality comes with a lowered risk of stent thrombosis and regaining the original lumen without one more layer apposition. The used devices have a consistent drug elution, and they elute paclitaxel, or a novel compound used for such balloons: sirolimus. There is as of yet, scarce literature available about which method would be optimal to use to achieve the best results. Our prospective, randomized clinical study aims to determine which of the three alternatives should be applied in this clinical setting. We plan to involve 200-250 patients from three Hungarian university centers. After the index coronary angiography, if there is DES ISR, randomization (1:1:1) and treatment of the lesion with the given modality will take place. Every patient goes through a control coronary angiography after 180 days ( $\pm 30$  days) from the primer ISR PCI. We will assess the restenosis severity with quantitative coronary angiography (QCA). In about 10-20% of the

involved patients we will perform OCT imaging at the time of the index, and the follow-up angiography to assess the intravascular anatomy more precisely. Our primary, device oriented composite endpoint (DOCE) will be: target vessel myocardial infarction, target vessel failure, target vessel or target lesion revascularization and sudden cardiac death. Secondary endpoints will be: late lumen loss in the treated segment, intraluminal gain after SCB/PCB/EES treatment measured with OCT, endothelium cover, thickness and lumen loss.

## A védetlen főtörzs percutan coronaria intervenciójának hosszú távú eredményei és 5 év alatt bekövetkezett változásai

Németh Orsolya, Piróth Zsolt

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** védetlen főtörzs, percutan coronaria intervenció, hosszú távú kimenetel

**Bevezetés:** A védetlen bal főtörzs (ULMCA) szűkülete revascularisatio nélkül kifejezetten rossz prognózisú. Elátásában a percutan coronaria intervenció (PCI) egyre jelentősebb teret nyer, és klinikai gyakorlatában az utóbbi évtizedben több változás is bekövetkezett.

**Célkitűzés:** Célszám volt a GOKVI-ban konszekutív ULMCA PCI-n átesett betegek 60 hónapos kimenetelének vizsgálata, a korábbi évekhez képest bekövetkezett változások detektálása, és az eseménymentes túlélés tekintetében leginkább prediktív rizikóbecslő pontrendszer meghatározása.

**Módszerek:** Vizsgálatunkat két periódusra bontottuk: I. periódusba a 2007. jan. 1. és 2008. dec. 31. között, míg a II. periódusba 2013. jan. 1. és 2013. dec. 31. között ULMCA PCI-n átesett betegeket vontuk be. Eseménynek definiáltuk a bármilyen okból bekövetkező halált, myocardialis infarctust és cél léziózn történt ismételt revascularisatiót.

**Eredmények:** Az I. periódusban 76, a II. periódusban 78 beteg esetében történt ULMCA PCI. A II. periódusban több elektív (24% vs. 42%;  $p=0,048$ ) és alacsonyabb életkorú (70,1 vs. 66,6;  $p=0,043$ ) beteg került ellátásra. A transzradialisán végzett (5% vs. 79%;  $p<0,001$ ) és FFR vezérelt esetek száma nőtt (1% vs. 15%;  $p=0,002$ ), BMS használata (19% vs. 6%;  $p=0,023$ ) és IABP alkalmazása (38% vs. 19%;  $p=0,006$ ) csökkent, több distalis PCI történt (78% vs. 90%;  $p=0,042$ ). Az ötéves mortalitás 50%-ról 38%-ra csökkent ( $p=0,144$ ). Az átlagos túlélési idő (47,8 vs. 37,9 hónap;  $p=0,029$ ) és átlagos eseménymentes túlélési idő (44,9 vs. 33,6 hónap;  $p=0,015$ ) alacsonyabb volt akut betegek esetében. Az eseménymentes túlélésre legjobb prediktív rizikóbecslő score a GRACE II (AUC=0,7212), a legkevésbé prediktív a SYNTAX score volt (AUC=0,6057).

**Következtetés:** Az ULMCA PCI száma növekszik, tendenciájában csökken az ötéves mortalitás. A hosszú távú kimenetel szempontjából a beavatkozás indikációja meghatározó tényező. A társbetegségek és egyéb klinikai paraméterek jelenléte fontos meghatározója az eseménymentes túlélésnek.

## Long-term outcome and changes in the practice of unprotected left main percutaneous coronary interventions

Orsolya Németh, Zsolt Piróth

Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** unprotected left main, percutaneous coronary intervention, long-term outcome

**Introduction:** Patients with a significant stenosis of the unprotected left main coronary artery (ULMCA) have unfavourable prognosis without revascularization. Percutaneous coronary intervention (PCI) is becoming increasingly important and there have been several changes in its clinical practice over the last decade.

**Objective:** We aimed to describe the five-year outcome of consecutive patients undergoing ULMCA PCI. We compared the results with previous years and aimed to determine which risk score was the most predictive of event-free survival.

**Methods:** All patients undergoing ULMCA PCI at the Gottsegen National Cardiovascular Center between 1 January 2007 and 31 December 2008 (period I) and between 1 January and 31 December 2013 (period II) were included. Events were defined as all cause mortality, myocardial infarction and target lesion revascularization.

**Results:** 76 and 78 patients underwent ULMCA PCI during period I and II, respectively. During period II, more elective patients (42% vs. 24%;  $p=0,048$ ) with lower age (66.6 vs. 70.1;  $p=0,043$ ) were treated. Use of radial access (5% vs. 79%;  $p<0,001$ ) and FFR-guidance (1% vs. 15%;  $p=0,002$ ) increased, and that of bare metal stents (19% vs. 6%;  $p=0,023$ ), and intraaortic balloon pumps (38% vs. 19%;  $p=0,006$ ) decreased from period I to II and more distal ULMCA PCI (78% vs. 90%;  $p=0,042$ ) was performed in period II. Five-year mortality decreased from 50% to 38% ( $p=0,144$ ). Mean survival (47.8 vs. 37.9 month;  $p=0,029$ ) and event-free survival was lower (44.9 vs. 33.6 month;  $p=0,015$ ) in acute patients. The GRACE 2 score was the most predictive (AUC=0.7212), whereas the SYNTAX score was the least predictive of event-free survival (AUC=0.6057).

**Conclusion:** The number of ULMCA PCI has doubled and the five-year mortality tended to decrease. Clinical presentation was a key determinant of long-term outcome. The presence of comorbidities and other clinical parameters are important determinants of event-free survival.

## 25-35 W vs. 50 W energiával végzett pulmonális véna izoláció: biztonságosság és klinikai hatékonyság

Kássa Krisztián István<sup>1</sup>, Késői Bence Márton<sup>2</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>2</sup>, Som Zoltán<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Budapest

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

**Kulcsszavak:** pulmonális véna izoláció, magas energiájú rövid időtartamú rádiófrekvenciás abláció, biztonságosság, sikerarány

**Bevezetés:** Az utóbbi időben előtérbe került a magas energiájú, rövid időtartamú (HPSD) rádiófrekvenciás (RF) abláció, mint a pulmonális véna izoláció (PVI) egy újszerű alternatívája. Klinikai vizsgálatunk célja a HPSD abláció megvalósíthatóságának, biztonságosságának és klinikai hatékonyságának vizsgálata volt, konvencionálisan végzett RF PVI-val összehasonlítva.

**Módszer:** Vizsgálatunkba 2017. július és 2019. február hó között 100 beteg [életkor:  $60 \pm 11$  év, paroxizmális pitvarfibrilláció (PF): 63%, perzisztens PF: 37%] bevonására került sor. Az összes beavatkozáshoz kontakt erő méréssel kombinált ablációs katétert (Navistar Thermocool SmartTouch) és CARTO3 térképező rendszert használtunk. A kontroll csoportban ( $n=50$ ) a konvencionális módon [hátsó fal: 25W energia, ablációs index (AI): 400, előlső fal: 35W energia, AI: 550] történt a tüdővéna izolációja. A HPSD csoportban ( $n=50$ ) 50W energiával (kontakt erő: 15-20 g, időtartam: 8-12 sec) végeztük a PVI-t. Utánkövetés során 3, 6 és 12 hónapos kontroll vizsgálatra került sor. Recidívának tekintettük a dokumentált, 30 sec-ot meghaladó PF paroxizmust, vagy a klinikai tünetek visszatérését.

**Eredmények:** A procedura idő és az ablációs idő is szignifikánsan rövidebb volt a HPSD csoportban ( $88 \pm 20$  min vs.  $102 \pm 27$  min,  $p=0,003$ ;  $23 \pm 6$  min vs.  $40 \pm 10$  min,  $p<0,001$ ). A sugáridő ( $5,4 \pm 3,7$  min vs.  $8,8 \pm 13,2$  min,  $p=0,093$ ) és a sugárterhelés ( $434 \pm 448$  cGycm<sup>2</sup> vs.  $438 \pm 369$  cGycm<sup>2</sup>,  $p=0,959$ ) hasonló volt. 50W-tal végzett PVI-t követően a 12 hónapos sikerarány 74%, a hagyományos módszerrel 64% volt ( $p=0,315$ ). Nem észleltünk perikardiális tamponádot, stroke-ot, vagy nyelőcső sérülést a HPSD csoportban, míg a kontroll csoportban 1 periprocedurális stroke és 1 perikardiális tamponád jelentkezett.

**Következtetés:** A magas energiájú, rövid időtartamú RF abláció kontakt-erő méréssel rendelkező katéterekkel is megvalósítható és biztonságos. 50 W energia alkalmazásával hasonló klinikai sikerarány érhető el, rövidebb procedura- és ablációs idő mellett.

## 25-30 W vs. 50 W energy for pulmonary vein isolation: safety and clinical efficiency

Krisztián István Kássa<sup>1</sup>, Bence Márton Késői<sup>2</sup>, Zsófia Nagy<sup>2</sup>, Csaba László Földesi<sup>2</sup>, Zoltán Som<sup>2</sup>, Attila Kardos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** pulmonary vein isolation, high-power short-duration radiofrequency ablation, safety, success rate

**Introduction:** In recent times, high-power short-duration (HPSD) radiofrequency (RF) ablation has emerged as an alternative strategy for pulmonary vein isolation (PVI) in atrial fibrillation (AF). This study aimed to investigate the feasibility, safety and efficiency of HPSD ablation as compared to conventional power settings.

**Methods:** We enrolled 100 consecutive patients between July 2017 and February 2019 (age:  $60 \pm 11$  years, paroxysmal AF: 67%, persistent AF: 37%). Every procedure was performed using contact force sensing catheters (Navistar Thermocool SmartTouch) and CARTO3 mapping system. In the control group ( $n=50$ ) PVI was achieved according to the conventional power settings (posterior wall 25W, AI: 400, anterior wall 35W, AI: 550). In the HPSD group, an ablation protocol of 50W energy with 15-20 g contact force was used for a duration of 8-12 seconds. During 3, 6 and 12-month follow-up, documented AF for more than 30 seconds was considered as recurrence.

**Results:** Procedural time and radiofrequency time were significantly shorter using HPSD ablation ( $88 \pm 20$  min vs.  $102 \pm 27$  min,  $p=0,003$ ;  $23 \pm 6$  min vs.  $40 \pm 10$  min,  $p<0,001$ ). Fluoroscopy time ( $5,4 \pm 3,7$  min vs.  $8,8 \pm 13,2$  min,  $p=0,093$ ) and radiation dose ( $434 \pm 448$  cGycm<sup>2</sup> vs.  $438 \pm 369$  cGycm<sup>2</sup>,  $p=0,959$ ) were comparable. The success rate was 74% using 50W, and 64% following the conventional power settings ( $p=0,315$ ). No pericardial tamponade, periprocedural stroke, or oesophageal injury occurred in the HPSD group. We observed 1 periprocedural stroke and 1 cardiac tamponade in the control group.

**Conclusion:** High-power short-duration RF ablation was demonstrated to be feasible and safe using contact force sensing catheters. 50 W ablation provided similar clinical success rate with shorter procedural time and radiofrequency time.

## Hosszú távú utánkövetés eredményei cryoballonos pulmonális véna izoláción átesett betegekben posztablációs 3D MRI bal pitvari heganalízissel

Kengyeliné dr. Földi Eszter<sup>1</sup>, Ruzsa Diána Melinda<sup>1</sup>, Meiszterics Zsófia<sup>2</sup>, Kupó Péter<sup>3</sup>, Gaszner Balázs<sup>2</sup>, van der Geest Rob J.<sup>4</sup>, Kóhalmi Zoltán<sup>5</sup>, Simor Tamás<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Egyesített Egészségügyi Intézmények, Pécs

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

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

<sup>4</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>5</sup>MOM Szent Magdolna Magánkórház, Budapest

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, pulmonális véna izoláció, cryoballon, MRI

A pitvarfibrilláló (PF) betegekben a cryoballon (Cryo) pulmonális véna izoláció (PVI) célja a körkörös transzmurális lézió képzése a pulmonális vénák (PV) szájadéka körül. A késői gadolinium kontrasztalmozásos (LGE) MRI képes a heg és az ép szívműszövet elkülönítésére, ezért a körkörös transzmurális léziók is láthatóvá válnak. Célunk volt 3D MRI LGE hegtérkép segítségével elemezni a Cryo képezte léziókat a bal pitvarban (BP) és vizsgálni, hogy észlelhetők e hézagok, nem-transzmurális léziók (NTL) az abláció után és van-e ezeknek szerepe a rövid (1 év) illetve hosszabb (3 év) távú utánkövetés során a recidív PF előfordulásában. 3D MRI LGE térképet készítettünk 17 páciens (életkor 53±17, 13 férfi, 15 paroxizmális 2 perzisztens PF, EF: 58±11%, BMI: 29±4) esetén a Cryo PVI után átlag 4±0.5 hónappal. Összesen 48 PV-t elemeztünk, körkörös folyamatos transzmurális heget összesen 34 PV mutatott. 4 betegnél transzmurális hegfolytonosság volt mind a 4 PV körül. Legtöbb NTL-t a bal felső PV-nél (7) észleltünk. Utánkövetésünk során az első évnél még a betegek 88%-a maradt panaszmentes, azonban ez az arány a 3. év végén 70%-ra csökkent (5 recidiva). A 4 beteg közül, ahol MRI-vel folytonos volt a transzmurális lézió mind a 4 PV körül, 2 betegnél volt PF recidiva. Az egyiknél a szív MRI képen heges BP miatt nem végeztünk redo-t, a másiknál multielektrodás mapping-redo történt, itt 4 izolált PV mellett a BP testben volt szubsztrát a 3D MRI képen széles NTL területben. Összesen 2 redo beavatkozás történt. A másik redo esetben a posztablációs hegtérkép a bal felső PV körül mutatott NTL-t, itt rekonnekciót igazoltunk. Hosszú távú utánkövetésünk során a betegek nagyrésze MRI-vel vizuálisan látható NTL-ek ellenére is panaszmentes maradt. Recidiva esetén azonban az NTL-ek előre jelezhetik az elektromos rekonnekció helyét. A hosszabb távú utánkövetésnél észlelhető növekvő recidiva arány felhívja a figyelmet a PF háttérében észlelhető BP hegesedés progresszív jellegére.

## Results of long-term follow up after cryoballon pulmonary vein isolation followed by postablation 3D MRI scar mapping

Eszter Kengyeliné dr. Földi<sup>1</sup>, Diána Melinda Ruzsa<sup>1</sup>, Zsófia Meiszterics<sup>2</sup>, Péter Kupó<sup>3</sup>, Balázs Gaszner<sup>2</sup>, Rob J. van der Geest<sup>4</sup>, Zoltán Kóhalmi<sup>5</sup>, Tamás Simor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Integrated Outpatient Services of Pécs, 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 of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

<sup>4</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>5</sup>MOM Szent Magdolna Private Hospital, Budapest

**Keywords:** atrial fibrillation, pulmonary vein isolation, cryoballon, MRI

Circular transmural lesion (CTL) formation around the pulmonary vein (PV) ostia is the primary aim of cryoballon (Cryo) PV isolation (PVI) in atrial fibrillation (Afib) patients. MRI late gadolinium enhanced imaging (LGE) is capable of differentiating CTL, while depicting non-viable myocardial tissue (scar). Our purpose was to analyse scar formation after Cryo PVI using 3D MRI LGE mapping of the left atrium (LA) and examine if there are visible gaps, non-transmural lesions (NTL) after ablation and if they have any effect on arrhythmia recurrence during a short-term (1 year) and long-term (3 year) follow up. 3D MRI LGE of the LA after Cryo PVI (at 3±0.5 months) was performed in 17 patients (age 53±17, 13 male, 15 paroxysmal, 2 persistent Afib (EF: 58±11%, BMI: 29±4)). 48 PVs were described. The most circles with non-transmural lesion (NTL) regions were documented in case of the left superior PVs. (7). 4 patients had all 4 PVs with CTL. During follow-up at 1 year 88% of patients was symptom free with anti-arrhythmic drug, this ratio decreased to 77% at the end of the 3rd year (5 cases with recurrent Afib). From among those patients in whom all 4 PVs showed circular transmural lesion on MRI, interestingly 2 had recurrent Afib. In one case we didn't offer a redo because of entirely fibrotic LA wall seen on MRI. We performed 2 redo procedures, backed up by multielectrode mapping. We found isolated 4 PVs. In one case with substrate in the LA body, visible as a wide NTL zone on MRI. In the other redo case the reconnection in the left upper PV was predicted by the MRI scar map. During our long term follow up the majority of our patients maintained sinus rhythm despite the presence of NTLs on the MRIs. NTLs on scar maps however, may predict sites of electrical reconnections in case of recurrence. The noted increased rate of recurrence during longer follow up points out the progressive nature of LA scarring in many Afib subjects.

## Pulmonalis véna izoláció során a „high-power short duration” technika alkalmazása magasabb first pass izolációs rátával jár

Salló Zoltán, Balogi Bernadett, Perge Péter, Herczeg Szilvia, Piros Katalin, Nagy Klaudia Vivien, Osztheimer István, Gellér László, Merkely Béla, Szegedi Nándor

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

**Kulcsszavak:** HPSPD, PVI, FPI, pitvarfibrilláció, abláció  
**Bevezetés:** A pulmonalis véna izoláció (PVI) a pitvarfibrilláció (PF) katéteres ablációjának alapvető módszere. Korábbi vizsgálatok alapján a legalább egy pulmonális véna (PV) esetén elért „first pass izoláció” (FPI) jobb hosszú távú ablációs kimenetelhez vezet.

**Célkitűzés:** Vizsgálatunk célja a high-power short duration (HPSPD) és a low-power long duration (LPLD) ablációs technikák és a first pass izoláció (FPI) korrelációjának vizsgálata.

**Módszerek:** 103 gyógyszerrefrakter PF-ben szenvedő páciens esetén végeztünk HPSPD vagy LPLD technikával első PVI-t (50 vs. 53). A beavatkozásokat CARTO rendszerrel végeztük: az ablációs index (AI) beállítások mindkét csoportban azonosak voltak. A HPSPD ablációk esetén 50W-ot, az LPLD csoportnál 30W-ot használtunk.

**Eredmények:** Minden esetben sikeres PVI-t végeztünk. Major szövődeményt nem észleltünk. A HPSPD csoportban a procedúra idő szignifikánsan csökkent: a medián procedúra idő 79,5 percnek (IQR 65-91,2), míg az LPLD csoportban 85 percnek (IQR 75-100,5 perc) bizonyult ( $p=0,015$ ). HPSPD esetén ugyanaz az AI érték rövidebb idő alatt volt elérhető: a medián radiofrekvenciás ablációs idő a HPSPD csoportban 1398 mp [IQR 1021-1711]), míg az LPLD csoportban 1567 mp [IQR 1366-1761 mp]) volt ( $p=0,0307$ ). A HPSPD technika használata során jelentősen emelkedett a bilaterális és az unilaterális FPI aránya is. Bilaterális FPI-t 39 beteg (78%) esetén regisztráltunk a HPSPD csoportban, míg az LPLD csoportban az FPI mindkét oldalon csak 30 esetben (57%) volt elérhető ( $p=0,021$ ). A HPSPD abláció az unilaterális FPI mértékét is növelte: a bal PV-k esetében az LPLD csoportéhoz (35 [66%]) képest FPI-t 46 (92%) esetben értünk el a HPSPD csoportban ( $p=0,0015$ ). HPSPD esetén a jobb oldali FPI is nagyobb arányban valósult meg (46 [92%] vs. 35 [66%],  $p=0,021$ ).

**Következtetés:** Vizsgálatunk alapján az AI vezérelt HPSPD RF abláció biztonságos és hatékony, jelentősen csökkenti a procedúra idejét, és az LPLD PVI-hoz képest lényegesen magasabb FPI arányt eredményez.

## High power short duration ablation results in a higher rate of first-pass isolation during pulmonary vein isolation

Zoltán Salló, Bernadett Balogi, Péter Perge, Szilvia Herczeg, Katalin Piros, Klaudia Vivien Nagy, István Osztheimer, László Gellér, Béla Merkely, Nándor Szegedi

Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** HPSPD, ablation, PVI, FPI

**Introduction:** Pulmonary vein isolation (PVI) is a well established method for the catheter ablation of atrial fibrillation (AF). First-pass isolation (FPI) at least one PV was associated with better ablation outcomes as reported by previous studies.

**Objective:** To evaluate whether there is a correlation between the rate of FPI and high-power short duration (HPSPD) compared to low-power long duration (LPLD) ablation techniques.

**Methods:** 103 patients with symptomatic drug-refractory AF were enrolled, who were assigned to HPSPD or LPLD (50 vs. 53) pulmonary vein isolation (PVI). CARTO system was used with the same ablation index (AI) settings in all cases. In the HPSPD 50Ws, in the LPLD group 30Ws were used.

**Results:** Bilateral PVI was achieved in all cases. No major complication was observed. The procedural time was significantly shortened in the HPSPD group, from the median of 85 min (IQR 75-100.5 min) to 79.5 min (IQR 65-91.2),  $p=0.015$ . With the higher energy settings, the same AI value could be achieved in a shorter period of time: the RF ablation time was also reduced in the HPSPD group (1398 sec [IQR 1021-1711]) compared to the procedures with the low power settings (1567 sec [IQR 1366-1761 sec]),  $p=0.0307$ . HPSPD ablation significantly increased the percentage of FPI: both bilateral and unilateral. Bilateral FPI was obtained in 39 patients (78%) in the HPSPD group, until in the LPLD group FPI on both sides could be achieved only in 30 cases (57%),  $p=0.021$ . FPI of just one-sided PVs. was also increased by HPSPD ablation: in comparison with the LPLD group (35 [66%]), FPI in the case of the left PVs. was achieved in 46 (92%) cases in the HPSPD group,  $p=0,0015$ . On the right side, FPI was attained at a higher rate too (46 [92%] vs. 35 [66%],  $p=0.021$ ).

**Conclusion:** Our prospective, observational cohort study showed that AI-guided HPSPD RF ablation is safe and effective, can shorten time to complete PVI, and results in a significantly higher rate of FPI compared to LPLD PVI.

## Periszistens pitvarfibrilláció katéteres ablációja csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenségben szenvedő betegcsoportban – egy centrumos vizsgálat

Simkovits Dániel<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>1</sup>, Nagy Kristóf<sup>2</sup>, Dénes Mónika<sup>1</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, Budapest

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

**Kulcsszavak:** cryoballoonos abláció, rádiófrekvenciás abláció, pitvarfibrilláció, csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség

**Bevezetés:** A katéterabláció javítja a túlélést és a kórházi kezelések arányát a periszistens pitvarfibrillációban (PF) és szívelégtelenségben (SZE) szenvedő betegeknél. A periszistens PF esetében különböző ablációs technikák állnak rendelkezésre, mint például az új generációs cryoballoon (CB) vagy a kontakt erőméréssel kombinált rádiófrekvenciás (CF-RF) abláció.

**Célok:** A vizsgálat célja a periszistens PF-ben és csökkent ejekciós frakciójú SZE-ben (HFREF) szenvedő betegek Intézetünkben végzett CB, illetve CF-RF katéterablációja legfontosabb paramétereinek összehasonlítása, valamint a kimenetel és az echokardiográfias paraméterek értékelése volt.

**Módszerek:** 31 periszistens PF-ben és HFREF-ben szenvedő beteg (23 férfi, életkor: 65±10 év, NYHA funkcionális osztály: 2) adatait értékeltük retrospektív módon. Minden esetben első katéterabláció történt: CB (n=21), CF-RF (n=10). A 3, 6, 12 és 24 hónapos utánkövetés során 12 elvezetéses EKG és Holter-monitorozás történt a PF kiújulásának vizsgálata céljából. Transztorakális echokardiográfiát az abláció előtt és egy évvel a beavatkozást követően végeztünk.

**Eredmények:** A beavatkozás ideje és a sugárterhelés az ablációs csoportokban a következőképpen alakult: CF-RF: 72,4±30,2 perc; 9,5±6,7 perc, 468,2±cGycm<sup>2</sup> és CB: 57,4±19,2 perc (p<0,001); 11,9±6,9 perc (p=0,390), 2674,5±cGycm<sup>2</sup> (p=0,022). A beavatkozás során komplikáció nem fordult elő. Az átlagos bal kamrai ejekciós frakció 36,9±8,5% volt az abláció előtt és 49,2±13,7% az utánkövetés során (p<0,001). A betegek 64,3%-ánál sikerült elérni PF-mentességet 24 hónappal az abláció után.

**Következtetések:** A periszistens PF ablációs kezelése biztonságos és hatékony eljárás. Az abláció után szignifikánsan javult a bal kamra szisztolés funkciója az egyidejűleg PF-ben és HFREF-ben szenvedő betegeknél. A CB ablációs katéter használata során a beavatkozás ideje szignifikánsan rövidebb, míg a CF-RF esetében a sugárterhelés szignifikánsan kisebb volt.

## Catheter ablation of persistent atrial fibrillation in patients with heart failure – a single-center study

Dániel Simkovits<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>1</sup>, Kristóf Nagy<sup>2</sup>, Mónika Dénes<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Attila Kardos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

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

**Keywords:** cryoballoon ablation, radiofrequency, ablation, atrial fibrillation, heart failure with reduced ejection fraction

**Introduction:** Catheter ablation (CA) improves survival and rates of hospitalisation in patients with persistent atrial fibrillation (AF) and heart failure (HF). Different ablation techniques are available for CA of persistent AF, such as the new generation cryoballoon (CB) or the contact force sensing radiofrequency (RF) ablation.

**Aims:** This study aimed to evaluate the mid-term clinical outcome and the echocardiographic parameters of patients with persistent AF and HF with reduced ejection fraction (HFREF) after CA for AF in our center.

**Methods:** 31 patients with persistent AF and HFREF were enrolled (23 men, age: 65±10 years, the mean baseline NYHA stage=2) in a retrospective fashion. All cases were first-time catheter ablations using the CB (n=21) or the contact force sensing RF (n=10) ablation catheter. Trans-thoracic echocardiography was performed before the ablation procedure and post procedurally at least once during the 24-month follow-up period. At the 3, 6, 12 and 24-month follow-up visits 12-lead ECG and Holter monitor recording were obtained to detect AF recurrence.

**Results:** Procedure time, fluoroscopy time and radiation exposure were in the ablation groups: RF: 72.4±30.2 min; 9.5±6.7 min, 468.2 cGycm<sup>2</sup> and CB: 57.4±19.2 min (p<0.001); 11.9±6.9 min (p=0.390), 2674.5 cGycm<sup>2</sup> (p=0.022). No procedure-related complications occurred. The average ejection fraction (EF) was 36.9±8.5% before the procedure and 49.2±13.7% after the procedure (p<0.001). Freedom from AF was achieved in 64.3% of the patients 24 months after the index procedure.

**Conclusions:** CA for persistent AF using different techniques is a safe and effective procedure. CA significantly increased the left ventricular systolic function in patients with concomitant AF and HFREF. Procedure time using CB ablation catheter is significantly shorter, while there is significantly less radiation exposure in patients using RF ablation catheter.



## Perzisztens pitvarfibrilláció abláció hosszú távú eredményei Intézetünkben

Szabó Dávid<sup>1</sup>, Som Zoltán<sup>2</sup>, Nagy Zsófia<sup>2</sup>,  
Kis Zsuzsanna<sup>2</sup>, Földesi Csaba László<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** perzisztens, cryoballoon, rádiófrekvenciás

**Bevezetés:** A gyógyszeres terápiára refrakter, panaszos, perzisztens pitvarfibrillációban (PF) szenvedő betegek ablációs kezelése során Intézetünkben a kontakt erő méréssel kombinált rádiófrekvenciás (CF-RF) és az új generációs cryoballoonos (CB) technikát alkalmazzuk. Célunk az volt, hogy ebben a betegcsoportban összehasonlítsuk a két módszer biztonságosságát és hosszú távú eredményeit.

**Módszer:** Intézetünkben 2016.01. és 2018.12. között perzisztens PF miatt primer abláción átesett 179 (CF-RF: 72, CB: 107) beteg (132 férfi, átlag életkor: 62±10 év) procedurális és 2 éves utánkövetési adatait elemeztük retrospektív módon. CB abláció esetén pulmonalis vena izolációt (PVI) végeztünk, CF-RF abláció esetén a PVI-t a bal pitvari feszültségtérkép alapján egyéb ablációs vonalakkal (CFAE, roof-line, anterior-line, posterior-box, CTI) egészítettük ki. A 3, 6, 9, 12, 18 és 24 hónapos utánkövetés során a betegek ritmuszavar-mentességét a panaszok, EKG, Holter és transtelefonikus EKG felvételek alapján értékeltük.

**Eredmények:** A procedura idő, a sugáridő, és a sugárterhelés értékei a két ablációs csoportban: CF-RF: 115,6±30 min; 8,8±5,9 min, 711 cGycm<sup>2</sup>, illetve CB: 63,1±19,5 min (p<0,05); 12,6±5,7 min (p<0,05), 2585 cGycm<sup>2</sup> (p<0,05). A CB csoportban 2 alkalommal átmeneti n. phrenicus paresis alakult ki, ami spontán oldódott. Az ablációt követően 2 évvel a CB csoportban a betegek 41,12%-a, míg a CF-RF csoportban a betegek 41,67%-a volt tartósan ritmuszavar-mentes (p=0,33). A betegek 19%-ában redo beavatkozásra került sor.

**Következtetés:** Perzisztens pitvarfibrilláló betegek katéterablációja során a CB és a CF-RF ablációs technika 2 éves sikeressége hasonló, a CF-RF beavatkozás során a procedura idő szignifikánsan magasabb, a sugárterhelés és sugáridő szignifikánsan alacsonyabb. A két ablációs technika után elvégzett redo beavatkozások számában nem volt szignifikáns különbség.

## Catheter ablation of persistent atrial fibrillation – long term results in our Institute

Dávid Szabó<sup>1</sup>, Zoltán Som<sup>2</sup>, Zsófia Nagy<sup>2</sup>,  
Zsuzsanna Kis<sup>2</sup>, Csaba László Földesi<sup>2</sup>, Attila Kardos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Electrophysiology, Budapest

<sup>2</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** persistent, cryoballoon, radiofrequency

**Introduction:** Catheter ablation (CA) of the drug-refractory symptomatic persistent atrial fibrillation (AF) is

achieved with the contact force sensing radiofrequency (CF-RF) catheter or the second-generation cryoballoon (CB) catheter in our Institute. Our aim was compare the safety and the long-term results of these ablation techniques.

**Methods:** A total of 179 (CF-RF: 72, CB: 107) patients (pts) (132 men, mean age: 62±10 years) with persistent AF were enrolled in this retrospective study who underwent CA for the first time. In the CB group pulmonary vein isolation (PVI) was performed while in the CF-RF group PVI and additional ablations (CFAE, roof-line, anterior line, posterior box isolation, CTI) were accomplished. At the 3, 6, 12, 24, and 36-month follow-up a 12-lead ECG, 24 hour-Holter monitor recording and a 1-week transtelephonic ECG were obtained to evaluate the AF recurrence.

**Results:** Procedure time, fluoroscopy time and radiation exposure were in the two ablation groups: CF-RF: 115.6±30 min; 8.8±5.9 min, 711 cGycm<sup>2</sup> and CB: 63.1±19.5 min (p<0.05); 12.6±5.7 min (p<0.05), 2585 cGycm<sup>2</sup> (p<0.05). Temporary phrenic nerve palsy was observed in 2 pts in the CB group. Freedom from AF was achieved in 41,12% in the CB and in 41,67% in the CF-RF group 2 years after the index procedure (p=0.33). A total 19% of the pts underwent a redo procedure.

**Conclusion:** The long-term success rate of the CA in pts with persistent AF was comparable in the two ablation groups, with significant longer procedure time and lower radiation exposure in the CF-RF group.

## Biomarkerek változása hosszú távú utánkövetés során pitvarfibrilláció ablációt követően

Szuromi Lilla<sup>1</sup>, Forgács Ildikó<sup>1</sup>, Fagyas Miklós<sup>2</sup>,  
Tóth Attila<sup>2</sup>, Csanádi Zoltán<sup>1</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

**Kulcsszavak:** pitvarfibrilláció, abláció, biomarker

**Bevezetés:** A pitvarfibrillációt (PF) gyulladás mediált, apoptotikus és fibrotikus folyamatok kísérik, melyek a betegség kialakulásában és krónikussá válásában is szerepet játszhatnak. Akután sikeres pulmonális vena izoláció (PVI) után is a betegek egy részében visszatér a ritmuszavar, anélkül, hogy ennek hátterében tüdővéna rekonstrukció igazolnánk.

**Célkitűzés:** PVI-ra került betegek apoptotikus és fibrotikus biomarkereinek hosszú távú utánkövetése vérmintákból.

**Módszer:** 2016 június és 2017 május között PVI-ra került betegeket vontunk be a vizsgálatunkba. A beavatkozás előtt, majd 3 évvel később gyűjtött perifériás vérből az alábbi biomarker szinteket mértük meg: szérum CA-125 és plazma caspase-3, galectin-3 és cathepsin L. Az utánkövetés során a PF rekurrenciáját EKG-val és Holter monitorozással ellenőriztük.

**Eredmények:** A jelzett időszakban 63 beteg mintáin végeztünk méréseket. Kiinduláskor és az utánkövetés végén levett mintákban a vizsgált biomarkerekben különbség nem mutatkozott a teljes vizsgált populáció vonatkozása-

sában, ugyanakkor a 0-1 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score-ral rendelkező betegekben (n=36) szignifikáns különbségeket találtunk. Ebben a betegpopulációban a caspase-3 szintje az utánkövetés során szignifikánsan csökkent az aritmia mentes (n=23, p=0,0026) és a rekuráló csoportban (n=13, p=0,021) egyaránt. Három év elteltével ugyanakkor szignifikánsan alacsonyabb értékeket találtunk az aritmia mentes csoportban a rekuráló csoporthoz képest (p=0,0075). ROC analízissel az utánkövetés során mért értékek alapján 399,1 pg/ml cut off érték 90%-os szenzitivitással és 78,95%-os specifitással jelezte a rekurenciát. A másik három biomarker esetében nem találtunk ilyen összefüggéseket.

**Következtetés:** A kezdeti caspase-3 érték nem prediktív, de 3 évnél szignifikánsan különbözik a recidiválók és a ritmusmegtartók között. A fenti eredmény klinikai felhasználhatóságával kapcsolatban további vizsgálatokat tervezünk.

### Assessment of different biomarkers during long-term follow-up after atrial fibrillation ablation

Lilla Szuromi<sup>1</sup>, Ildikó Forgács<sup>1</sup>, Miklós Fagyas<sup>2</sup>,  
Attila Tóth<sup>2</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, Debrecen

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Clinical Physiology, Debrecen

**Keywords:** atrial fibrillation, ablation, biomarkers

**Introduction:** Inflammatory, apoptotic and fibrotic processes are known to contribute to the development of atrial fibrillation (AF) and play a potential role in reverting it

a chronic disease. After an acutely successful pulmonary vein isolation (PVI) the arrhythmia may recur in some patients even in the absence of pulmonary vein reconnection.

**Aims:** Our goal was to identify biomarkers of apoptosis and fibrosis with potential clinical relevance from peripheral blood in patients who underwent PVI more than 3 years earlier.

**Methods:** Patients, who underwent PVI at our Department between 2016 June and 2017 May, were considered. The following biomarkers levels were measured from peripheral blood before and 3 years after the procedure: serum CA-125 and plasma caspase-3, galectin-3 and cathepsin L. AF recurrence was examined by ECG and Holter monitoring throughout follow-up.

**Results:** Blood samples were measured in 63 patients. No difference was demonstrated in any biomarker in the whole study population before and after the ablation. However, significant differences were found in patients with CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score 0-1 (n=36). In this population the level of caspase-3 decreased significantly both in the arrhythmia-free (n=23; p=0.0026) patients and in those with arrhythmia recurrence (n=13; p= 0.021) during follow-up. Significantly lower values were found 3 years postablation in the arrhythmia-free group as compared to patients with arrhythmia recurrence (p=0.0075). According to ROC analysis, the cut off level of caspase-3 at 399.1 pg/mL is predictive of a recurrence with 90 % sensitivity and 78.95% specificity. No correlation regarding the other 3 biomarkers was found.

**Conclusion:** Three years after PVI caspase-3 value decreased to a significantly lower level in arrhythmia-free patients as compared to those with AF recurrence. Clinical relevance of this finding requires further studies.

## Elektromos vihar speciális megoldása VDDCD viselő DCM-es fiatal betegnél

Apponyi Györgyi Júlia, Király Ákos, Dér Gábor Tamás, Ruppert Mihály, Heltai Krisztina, Osztheimer István, Tarjányi Zoltán, Gellér László, Merkely Béla, Zima Endre Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

### **Kulcsszavak:** kamrai tachycardia, ICD, szívelégtelenség

Egy ischaemiás etiológiájú szívelégtelenségben szenvedő, VDD ICD-vel élő 52 éves férfit vettünk fel Klinikánkra otthonában történt többszöri syncope és ICD működés miatt. Az utójára közel öt éve kontrollált ICD lekérdezése jó VDD ICD funkciót, az utóbbi 72 órában 18 magas kamrafrekvenciájú, polymorph kamrai tachycardia (VT) eseményt igazolt. A VT-ket 14 alkalommal adekvát sokk szüntette (ATP sikertelen volt), 4 alkalommal a VT spontán szűnt. EKG normofrekvens sinus ritmust és keskeny QRS-t mutatott repolarizációs eltérés és QT megnyúlás nélkül. Echocardiographia jelentősen csökkent systolés bal kamra funkciót, inferior és csúcsi akinesist, bal kamrai thrombus vizualizált. Coronarographia során a 7 évvel korábbihoz képest progresszió nem igazolódott, intervenció teendő nem volt. Az elektromos vihar hátterében a szívelégtelenség progressziót véleményeztük. Az intracardialis thrombus miatt antikoagulációt indítottunk, kamrai tachycardia ablációt nem végeztünk. Amiodarone telítés és béta-blokkoló terápia mellett bradycardia és recurráló ritmuszavarok miatt mexiletin terápiát indítottunk. A kamrai ingerlési frekvenciát emeltük, mely aritmológiai szempontból hatékonyan bizonyult, de a beteg hemodinamikai státusát rontotta. Pitvari elektróda implantatio, DDD upgrade mellett döntöttünk. Bal kamrai elektróda implantációja egyelőre nem volt indokolt, intraoperatíván 120/min Wenckebach pont mellett is keskeny QRS komplex miatt. Szívelégtelenség gyógyszeres terápiáját optimalizáltuk. A beteg panasz- és ritmuszavar mentessé vált, otthonába emittáltuk. VT ablatio, szívtranszplantációs kivizsgálás a klinikum függvényében tervezett. 1 hónapos utánkövetés alatt a készülék memóriájában malignus arrhythmia esemény nem volt. Előadásomban az elektromos vihar speciális kezelési lehetőségeit mutatom be az eset kapcsán.

## Special solution for electric storm in a young DCM patient with VDDCD

Györgyi Júlia Apponyi, Ákos Király, Gábor Tamás Dér, Mihály Ruppert, Krisztina Heltai, István Osztheimer, Zoltán Tarjányi, László Gellér, Béla Merkely, Endre Zima Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** ventricular tachycardia, ICD, heart failure

A 52 year old male patient was admitted to our Clinic with heart failure of ischaemic origin because of multiple syncopes and ICD shocks. The patient has not shown up in out-patient clinic, the device was not interrogated in the last 5 years. VDD ICD function was excellent, memory has shown 18 polymorphic ventricular tachycardia (VT)

events with high ventricular rate occurred in the last 72 hours. 14 VTs were terminated with adequate shock (ATP was unsuccessful), 4 VTs terminated spontaneously. ECG showed normofrequent sinus rhythm with narrow QRS and without repolarization abnormalities or QT prolongation. Echocardiography visualised severely reduced left ventricular systolic function, inferior and apical akinesia, and left ventricular thrombus. Coronarography confirmed unchanged coronary state in the last 7 years, no intervention was necessary. Excluding other factors the cause of electric storm was the progression of heart failure. Because of the intracardiac thrombus anticoagulation was started and VT ablation was not performed. Due to arrhythmias occurring despite amiodarone filling and beta-blocker therapy, mexiletine therapy was started. We increased ventricular pacing rate to 100 bpm, which was effective in arrhythmogenic aspects, but worsened the patient's hemodynamic status. We decided to implant an atrial lead and convert to DDICD. Left ventricular lead implantation was not necessary because of the narrow QRS complex with a Wenckebach point of 120/min intraoperatively. We optimised the medical therapy for heart failure. The patient got arrhythmia and complaint free, we dismissed him home, medical check-up for heart transplantation depends on clinical status. At 1 month follow-up malignant arrhythmia episodes did not occur. In my case report I would like to present the special therapeutic option of electric storm.

## Subaránytalan sinuscsomó-tachycardia: egy új ritmuszavar-entitás

Borbola József, Földesi Csaba László, Kardos Attila, Som Zoltán

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

### **Kulcsszavak:** aránytalan sinuscsomó-tachycardia, szubaránytalan sinuscsomó-tachycardia, bisoprolol, ivabradin

Az elmúlt években egy új, eddig nem karakterizált aránytalan sinuscsomó-tachycardiás betegcsoportot (97 beteg; 90 nő, 7 férfi, életkor: 30,4±9,0 év) észleltünk. Ez a betegcsoport megközelítette, de nem érte el az aránytalan sinuscsomó-tachycardia diagnosztikus kritériumait (nyugalmi sinuscsomó frekvencia: 86,2±10,1/min; 24 órás Holter-monitoros EKG napi átlagos szívfrekvencia 79,9±5,5/min). Ugyanakkor más tulajdonságokban az aránytalan sinuscsomó-tachycardiához hasonlóan bizonyult: (1) főként fiatal nőknél észlelhető; (2) kardiális/ext-rakardiális okok kizárhatóak; (3) fizikai/pszichés stresszre fokozatosan gyorsuló-lassuló, nem-paroxizmális, aránytalan chronotrop válasz; (4) vezető tünet a palpitáció; (5) életminőség-romlást okoz (EHRA tüneti skála: 2,3±0,28). Miután az irodalomban nem találtunk utalást erre a betegcsoportra vonatkozóan, megkülönböztetésül sub-aránytalan sinuscsomó-tachycardiának neveztük el. Kezelése is az aránytalan sinuscsomó-tachycardiához hasonló: életmódváltoztatás, vagotonizáló gyakorlatok és/vagy átmeneti, sinusfrekvenciát csökkentő gyógyszeres kezelés.

Mind az adrenerg beta-receptor blokkoló bisoprolol (2x5 mg/nap), mind pedig a sinuscsomó „f” csatornáit gátló ivabradin (2x5 mg/nap) jelentősen csökkentette a 24 órás Holter monitoros EKG sinusfrekvencia paramétereket (minimum-maximum-átlagos sinusfrekvencia/min) (kontroll: 53,7±5,9 – 147,8±14,4 – 82,4±3,9/min, bisoprolol 49,6±6,1 – 127,9±9,9 – 72,9±7,5/min ( $p < 0,01$ ); kontroll: 55,52±2,7 – 148,8±11,7 81,3±4,5/min, ivabradin: 52,3±1,2 – 135,0±3,5 ( $p < 0,01$ ) – 77,5±4,5/min ( $p < 0,05$ ). Az életmódváltoztatás, gyógyszeres kezelésre az életminőséget jelző paraméter is jelentősen javult (EHRA-skála: bisoprolol: 0,74±0,53 ( $p < 0,0001$ ), ivabradin: 0,77±0,43 ( $p < 0,001$ )).

### Sub-inappropriate sinus-node tachycardia: a new arrhythmia entity

József Borbolya, Csaba László Földesi, Attila Kardos, Zoltán Som

Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** *inappropriate sinus-node tachycardia, sub-inappropriate sinus-node tachycardia, bisoprolol, ivabradine*

*In the last years, a new patient group (97 patients, 90 women, 7 men; mean age 30.4±9.0 years) was identified with unusual features of inappropriate sinus-node tachycardia. This patient group did not meet the diagnostic criteria of inappropriate sinus node tachycardia (resting sinus-frequency: 86.2±10.1/min; mean daily heart rate on 24 hours Holter-monitoring: 79.9±5.5/min). Otherwise, clinical characteristics were similar to the features of inappropriate sinus-node tachycardia: (1) Predominantly occurring in young women; (2) cardiac or extracardiac causes can be excluded; (3) inappropriate, non-paroxysmal chronotropic response to physical/psychic stress; (4) palpitation is the leading symptom; (5) the quality of life is impaired (EHRA score: 2.3±0.28).*

*We did not find any reference in the literature regarding this patient group, for distinction the name of sub-inappropriate sinus-node tachycardia was introduced. The treatment is similar to the therapy of inappropriate sinus-node tachycardia: lifestyle change, introducing vagotonic exercises and/or temporal drug treatment. Both the adrenergic beta-receptor blocker bisoprolol (2x5 mg bid, daily) and f-channel blocker ivabradine (2x5 mg bid, daily), decreased significantly the sinus frequency during the 24 hours Holter-ECG monitoring (minimum-maximal-average sinus-frequency/min) (control: 53.7±5.9 – 147.8±14.4 – 82.4±3.9/min, bisoprolol: 49.6±6.1 – 127.9±9.9 – 72.9±7.5 ( $p < 0.01$ ), control: 55.2±2.7 – 148.8±11.7 – 81.3±4.5/min, ivabradine: 52.3±1.2 – 135.0±3.5 ( $p < 0.01$ ) – 77.5±4.5 ( $p < 0.05$ ). Not only the sinus-frequency was decreased but also the quality of life parameter, the EHRA score improved (EHRA score: bisoprolol treatment: 0.74±0.52 ( $p < 0.0001$ ); ivabradine therapy: 0.77±0.43 ( $p < 0.0001$ )).*

### Fiziológiai vezetőrendszeri (HIS) ingerlés, kezdeti tapasztalatok

Kardos Attila, Csillik Andrea, Késői Bence Márton, Nagy Zsófia, Som Zoltán, Földesi Csaba László

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** *HIS ingerlés, fiziológiai ingerlés*

**Bevezetés:** A szív fiziológiai vezető rendszerének célzott ingerlése (HIS pacing, LBBB pacing) bizonyított klinikai előnyökkel jár a hagyományos jobb kamrai ingerléssel szemben.

**Módszer:** 2020.07 és 2021.05 között 11 betegnél 12 esetben kíséreltünk meg HIS ingerlést hagyományos (2 SSS, 6 AVB) és reszinkronizációs (3) pacemaker indikáció esetén. 2 beteg kivételével a jobb femoralis vénán keresztül quadripoláris elektródát használtunk a HIS régió pontos lokalizálására, ennek segítségével „céloztuk” és juttattuk végső pozícióba a bal v. subclavia felől az erre a célra fejlesztett sheath segítségével az aktív fixációs elektródát.

**Eredmények:** A betegek medián kora 75 (34-87) év, átlagos procedura idő 84±32 perc, az átlagos sugáridő 11.6 ±2.3 perc volt. Nem szelektív HIS ingerlést 8 esetben volt kivihető (72%), a többi betegnél magas septális miokardiális capture volt elérhető stabil küszöb paraméterekkel (Sense: 5.3±3.8 mV, threshold: 1.3±0.8 V @ 1 ms, impedancia: 660±160 ohm). 1 AV blokkos, HFrEF-el élő betegnél infékcio miatti teljes CRTD rendszereltávolítás után jobbról sikertelen volt CS oldalág hiányában a hagyományos CRT, bal oldalról került HIS elektróda implantációra, amit a jobb oldali telephez tunellizáltunk. 1 reszinkronizációs indikációs betegnél az utánkövetés során emelkedő ingerküszöböt mértünk, a többi esetben lényeges emelkedést nem tapasztaltunk.

**Összefoglalás:** A betanulási fázis elején a hagyományos pacemaker beültetésekhez képest magasabb procedura és sugáridő mellett elfogadható sikerarányt (72%), jó elektróda mechanikai és elektromos stabilitást sikerült elérni az utánkövetés során.

### HIS bundle pacing, early results from an experienced center

Attila Kardos, Andrea Csillik, Bence Márton Késői, Zsófia Nagy, Zoltán Som, Csaba László Földesi

Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

**Keywords:** *HIS pacing*

*We present our early results with HIS bundle pacing in 11 patients with standard (8) and resynchronization (3) indications. The patients' median age was 75 (34-87) years, procedure time was 84±32 min, and fluoro time 11.6 ±2.3 min. Non-selective HIS bundle was successfully achieved in 72%. The sensed R waves were 5.3±3.8 mV, local capture threshold: 1.3±0.8 V @ 1 ms, and pace impedance: 660±160 ohm were respectively. Elevated capture threshold (4V@1 ms) was detected only in 1 patient with CRT device at 1 month. In the early phase of the learning curve, longer procedure and fluoro times were observed with acceptable success rate and stable electrode parameters.*

# Ivabradine Anpharm

ivabradin

*Az eredetivel megegyező fejlesztés, mindenki számára elérhetően.*



## A terápiát hangolja finomra Anpharmmal

▲ ÉLETMINŐSÉG JAVULÁS<sup>1</sup>

▲ DIASZTOLÉS PERFÚZIÓS IDŐ<sup>2</sup>

▲ TERHELHETŐSÉG FOKOZÁSA<sup>3</sup>



+41%

1. Werdan K. et al. Clin Res Cardiol. 2012;101:365-373.

2. Dillinger JG et al. Hypertension. 2015;66(6):1138-1144.

3. Amosova E. et al. Cardiovasc Drugs Ther. 2011;25:531-537.



A hatályos Alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján ([www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/](http://www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/)). Az árváltozások tekintetében kérjük, hogy ellenőrizze a [http://www.neak.gov.hu/felso\\_menu/szakmai\\_oldalak/gyogyszer\\_segedeszkoz\\_gyogyfurdlo\\_tamogatás/egeszseguyi\\_vallalkozasoknak/pupha/Vegleges\\_PUPHA.html](http://www.neak.gov.hu/felso_menu/szakmai_oldalak/gyogyszer_segedeszkoz_gyogyfurdlo_tamogatás/egeszseguyi_vallalkozasoknak/pupha/Vegleges_PUPHA.html) honlapon található információkat.



  
**SERVIER**  
Partner a kardiológiában

Servier Hungária Kft.  
1062 Budapest, Váci út 1-3.  
Tel: +36(1)238-7799, Fax: +36(1)238-7966,  
[www.servier.hu](http://www.servier.hu)

## Akcidentális MR vizsgálat következményei egy pacemaker dependens betegben

Miklós Márton

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika,  
Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pacemaker, CIED, mágneses rezonancia vizsgálat, elektromágneses interferencia

**Bevezetés:** A pacemaker környezetében fellépő elektromágneses interferencia (EMI) pacemaker diszfunkcióhoz vezethet, ami akár a beteg életét is veszélyeztetheti. A mindennapi klinikai gyakorlatban egyik legfontosabb EMI-t okozó diagnosztikus eszközök az MR berendezések. MR kondicionális eszközök esetében is minden vizsgálat előtt szükséges a PM lekérdézése és MR (leggyakrabban aszinkron) módba állítása.

**Esetismertetés:** Egy pacemakerrel rendelkező, agytörzsi stroke gyanújával észlelt betegnél ügyeleti időben egy 3 Tesla eszközzel koponya MR-t végeztek, mely haemodinamikai következményekkel nem járt. Másnap soron kívüli ambuláns kontrollra küldték, melynek során az eszköz holterében egy 15 sec-os pitvari tachycardia esemény került rögzítésre. Ennek időpontja megegyezett az MR vizsgálat idejével. Ennek során mode switch történt pitvari oversensing miatt, míg a kamrai csatornán, csak olykor okozott inhibíciót a MR vizsgálat kellette EMI. A beteg a pacemaker ellenőrzés során egyebekben a korábbiaknak is megfelelően pacemaker dependensnek bizonyult.

**Megbeszélés:** Az elektromágneses interferencia fellépése a pitvari csatornán magas frekvenciájú „triggered” kamrai pacemaker ritmushoz, illetve automatikus „inhibited” módba váltáshoz vezethet. A kamrai csatornán megjelenő EMI inhibíciót, ezzel akár haemodinamikai megintást, asystole-t, halált is okozhat.

**Következtetés:** A mindennapi életben és az egészségügyben EMI-t okozó hatások felismerése, lehetőségek szerint ezek elkerülése, vagy a készülék megfelelő programozása a beteg szempontjából esszenciális. A társzakták közötti együttműködés ezen esetek megelőzésében és a megfelelő betegedukáció kiemelten fontos.

## Outcomes of an MRI study in a pacemaker dependent patient

Márton Miklós

University of Szeged, Department of Internal Medicine,  
Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** pacemaker, CIED, MRI, EMI

**Introduction:** Electromagnetic interference near a pacemaker can lead to disfunction, which can be even life threatening. In everyday practice one of the most important diagnostic equipments causing EMI are the MR machines. In MR conditional CIED-s the setting must be put into MR mode before the examination.

**Case:** A 3 Tesla MRI has been done during the shift in a patient diagnosed with TIA, which has not caused haemodynamic problems. The next day pacemaker control has been done. In the holter we could see an AHR event which lasted for fifteen seconds. There was a mode switch due to atrial oversensing, while in the ventricular

channel inhibition could be seen intermittently. There was no intrinsic rhythm during the R wave sensing test, as it just happened every time before.

**Discussion:** EMI on the atrial channel can cause high frequency triggered ventricular rhythm, as well as mode switching to inhibited mode. On the ventricular channel EMI can cause inhibition also, which can lead to haemodynamic instability, as well as asystole or even death.

**Conclusion:** It is essential to realize potential EMI in clinical practice to avoid them or make the appropriate program changes. It can only be achieved with the continuous cooperation with associate professions.

## Fiatal sportoló „malignus” ritmuszavarral

Piros Katalin, Szegedi Nándor, Salló Zoltán, Perge Péter, Nagy Klaudia Vivien, Osztheimer István, Herczeg Szilvia, Gellér László

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

**Kulcsszavak:** sport, ritmuszavar, abláció

**Bevezetés:** A hirtelen szívhalál (HSZH) incidenciája fiatal sportolóknak magasabb, mint az azonos korú, nem sportoló populációban. A megelőzés fontos lépése a szűrés. Amennyiben magasabb rizikó igazolódik további vizsgálatok végzendők a strukturális szívbetegség kizárására, illetve elektrofiziológiai konzultáció is szükségessé válhat.

**Esetbemutató:** 15 éves sportolót vizsgáltunk széles QRS ütések miatt. A beteg panaszmentes volt, nyugalmi EKG-n egyéb eltérést nem találtunk. Szív MR vizsgálat során jobb vena cava superior agensis ábrázolódtat periszisztáló bal vena cava superior mellett, strukturális szívbetegség nem igazolódott. Szív elektrofiziológiai vizsgálat gyakori, aberránsan vezetett pitvari extrasystolekat mutatott. Extrasystole alatt a legkorábbi aktivációt a sinus coronariusban találtuk. Sinus coronarius izolációt végeztünk kis energiával, szövődménymentesen. Ezt követően a beteg folytathatta a versenysportot.

**Megbeszélés:** Sportolók esetében a reguláris szűrés kulcsfontosságú a HSZH rizikójának csökkentésére. Amennyiben magasabb rizikó merül fel további vizsgálatok szükségessége. Fiatal sportolóknál az antiaritmias gyógyszeres kezelés kifejezett kihívást jelent (gyakran a teljesítményt csökkentő hatás miatt vagy tiltólistás szerek lehetnek), így invazív beavatkozás válhat szükségessé.

## „Malignant” arrhythmia in a young athlete

Katalin Piros, Nándor Szegedi, Zoltán Salló, Péter Perge, Klaudia Vivien Nagy, István Osztheimer, Szilvia Herczeg, László Gellér

Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Cardiology, Budapest

**Keywords:** sport, arrhythmia, ablation

**Introduction:** The incidence of sudden cardiac death (SCD) is higher in young athletes compared to the same age non-athlete population. An efficient prevention is pre-participation screening. If the screening shows a higher risk of SCD further examination should be performed to exclude structural heart disease and electrophysiological consultation may be needed.

**Case report:** 15 years old athlete presented at our Institute with a frequent wide QRS complex seen on ECG. The patient had no complaint of palpitations, on resting ECG no other abnormalities were seen. Cardiac MRI was performed, which did not show signs of structural heart disease, agenesis of right superior vena cava and persistent left vena cava superior was diagnosed. Electrophysiological examination was performed using the standard setup, which showed frequent, aberrantly conducted atrial extrasystole. The earliest activation during extrasystole was in the coronary sinus (CS). CS isolation was performed using low RF energy without complication. Three weeks after the procedure the patient could restart regular training.

**Conclusion:** Athletes should undergo regular screening to reduce the risk of SCD. If a higher risk of SCD is found further examinations are needed. In young athletes antiarrhythmic drug therapy might be particularly challenging (the desire to maintain a high physical performance, the need to avoid molecules included in the list of prohibited drugs), so invasive electrophysiological study might be needed.

### Áthatoló szívérülés kapcsán kialakult myocardialis infarctus okozta bal kamrai aneurysma utáni kamrai tachycardia sikeres ablációja a bal kamrai trombus CT vezérelt feloldását követően

Som Zoltán<sup>1</sup>, Földesi Csaba László<sup>1</sup>, Nagy Zsófia<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Kardos Attila<sup>1</sup>

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

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

### Kulcsszavak: kamrai tachycardia, abláció, kardiális CT

**Bevezetés:** A kamrai tachycardia (KT) abláció leggyakoribb indikációja a postinfarctusos, reentry mechanizmusú KT. Esetünkben egy korábban áthatoló szívérülést elszenvedett beteg postinfarctusos KT ablációját mutatjuk be, ahol az aneurysmában kialakult trombus ismételt CT vizsgálatlal igazolt feloldása után kerülhetett sor a kuratív KT ablációra.

**Esetbemutató:** A 66 éves férfibeteg fiatalkorában áthatoló szívérülést szenvedett el (késeles) mely után a sérülés thoracotomiából történt ellátása során anterior lokalizációjú myocardialis infarctus zajlott le a bal elülső leszálló koszorúér iatrogen elzáródása miatt. 2020 őszén recidív KT-ka miatt került Intézetünkbe elektromos vihar állapotában. Echocardiographia során óriási bal kamrai aneurysma, súlyosan csökkent systoles balkamra funkció igazolódtak. Kardiális CT vizsgálata során a papírvékony, meszes falú bal kamrai aneurysmában lap szerinti elterülő trombus látszott így ablációt nem végezhetünk. Sebészi aneurysma eltávolítás sem jöhetett szóba anatómiai okokból. Dabigatrane kezelést indítottunk, és maximális dózisu antiarrhythmias gyógyszeres kezelés mellett az ablációt halasztottuk. Egy hónap elteltével ismételt elektromos vihar alakult ki. Kontroll kardiális CT vizsgálat már nem mutatta a trombus, így elvégezhetjük az ablációt, mely során 3D elektroanatómiai térképező rendszer segítségével a CT vizsgálatok képanyagát is használva, az aneurysmát elkerülve térképeztük a KT-t. A KT kiundu-

lási helyén sikeres radiofrekvenciás ablációt végeztünk, mely után a beteg tartósan ritmuszavar-mentes maradt.

**Megbeszélés:** A postinfarctusos KT abláció egyik ellenjavallata az intrakardiális trombus jelenléte. A kardiális CT vizsgálat segíthet az echocardiográfiával nem felfedezett intrakardiális trombus felismerésében. Megfelelő anticoaguláns kezelés a trombus feloldását eredményezheti, mely CT vizsgálatlall igazolható. Esetünkben a CT segített még az extrem vékony, meszes falú aneurysma elkerülésében is az abláció során.

### Successful ablation of a ventricular tachycardia after myocardial infarction and left ventricular aneurysm caused by earlier penetrating cardiac injury, preceded by left ventricular thrombus resolution confirmed

Zoltán Som<sup>1</sup>, Csaba László Földesi<sup>1</sup>, Zsófia Nagy<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>2</sup>, Attila Kardos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, ablation, cardiac CT scan

Ventricular tachycardia (VT) ablation is performed most often due to reentry based post myocardial infarction VT. We report a case of a VT ablation performed in a patient after myocardial infarction caused by penetrating cardiac injury, where the ablation was preceded by resolution of a left ventricular thrombus confirmed by repeat cardiac CT scan. **Case presentation:** The 66 years old male patient survived a penetrating cardiac injury in his young age. During the operation using thoracotomy, anterior myocardial infarction developed due to iatrogenic injury of the left anterior descending coronary artery. In the autumn of 2020 the patient was admitted to our hospital due to electric storm caused by incessant monomorphic VT. Echocardiography showed a severely depressed systolic left ventricular function with a giant, extremely thin- and sclerotic-walled aneurysm of the anterior wall. Left ventricular thrombus was present on the cardiac CT scan, so the planned VT ablation was postponed. Surgical aneurysmectomy was contraindicated due to anatomic reasons. Optimized antiarrhythmic medication and dabigatrane therapy were initiated. After one month the patient presented again with electric storm. Repeat cardiac CT scan confirmed the resolution of the left ventricular thrombus. We performed the VT ablation using 3D electroanatomic mapping system and CT merge, avoiding the thin- and sclerotic-walled aneurysm. After the successful radiofrequency ablation the patient remained arrhythmia free for a long time.

**Discussion:** Intracardiac thrombus is a contraindication for VT ablation. Cardiac CT scan can help to identify the intracardiac thrombus which was not detected by echocardiography. Using proper anticoagulation therapy, resolution of the thrombus can be achieved, which can be confirmed by repeat cardiac CT scan. In our case the CT scan helped to avoid the thin- and sclerotic-walled aneurysm during the ablation.

## A diabetes mellitus hatása a transzkatóteres aorta billentyű implantáció rövid és hosszú távú eredményességére

Dékány Gábor<sup>1</sup>, Mandzák Adrienn<sup>2</sup>, Píróth Zsolt<sup>1</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Keresztes Katalin<sup>1</sup>, Bartos Péter Vince<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** aorta sztenózis, diabetes mellitus, transzkatóteres aorta billentyű implantáció

**Bevezetés:** A diabetes mellitus (DM) a kardiovaszkuláris mortalitás ismert rizikófaktora. DM estén a betegek mortalitása, az akut coronaria szindróma minden formájában, a kezelési módtól függetlenül kedvezőtlenebb. Mindazonáltal, a fejlett világban leggyakoribb billentyű betegség, a kalcifikálódott aorta sztenózis (AS) esetén a DM jelentősége még kérdéses. Napjainkban, az inoperábilis vagy magas műtéti kockázattal jellemzett betegek esetében, a jelentősen kisebb perioperatív megterheléssel járó, transzkatóteres aorta billentyű implantáció (TAVI) igazoltan hatékony alternatíváját jelenti.

**Módszerek:** Vizsgálatunk során 2012.02.24 és 2019.12.20 között 587 magas műtéti kockázatú (átlagos STS score: 5,3%) vagy inoperábilis, súlyos panasz AS-ban (átlagos aorta billentyű csúcs grádiens: 83 Hgmm, billentyű area: 0,5 cm<sup>2</sup>) szenvedő beteg esetében végeztünk TAVI-t Intézetünkben. Betegeink átlag életkora 79,6 év, 38% volt a férfi páciens, DM a beteg 35%-ban fordult elő. DM estén a 30 napos mortalitás lényegesen magasabbnak adódott (8% vs. 3,3%) mint DM nélkül. Az 1 éves halálozás DM esetén 19,1% volt, míg DM-ben nem szenvedő betegek esetében 16%-nak adódott. Munkánk során vizsgáljuk a DM megléte, a felvételi VC érték, továbbá az esetleges inzulin kezelés hatását a katéteres billentyű implantáció, Valve Academic Research Consortium 2 által meghatározott szövődményei és a halálozás között.

**Következtetés:** Vizsgálatunk során igyekszünk meghatározni, TAVI implantáció estén a DM, a felvételi vér-cukor érték, illetve az inzulin kezelés hogyan befolyásolja a beavatkozás sikerességét, illetve a betegek hosszú távú kimenetelét.

## The Effect of Diabetes Mellitus on the Outcome of the Patients After Transcatheter Aortic Valve Implantation

Gábor Dékány<sup>1</sup>, Adrienn Mandzák<sup>2</sup>, Zsolt Píróth<sup>1</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>2</sup>, Katalin Keresztes<sup>1</sup>, Péter Vince Bartos<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>3</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Center, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** aortic stenosis, diabetes mellitus, transcatheter aortic valve Implantation

**Introduction:** Diabetes mellitus (DM) is a well-known risk factor for higher cardiovascular mortality. Patients with any form of ACS irrespectively from its treatment have a higher mortality rate in the case of DM. Although its effect in aortic stenosis which is the most common valve disease in the developed world is not known. Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is the treatment of choice in patients with severe aortic stenosis and contraindicated or high risk for surgical treatment.

**Methods:** Between 24.02.2012 and 20.12.2019, 587 consecutive, elderly (mean age: 79.6 years) with high risk or inoperable patients (mean STS score: 5.3%), with severe symptomatic AS (mean peak aortic valve gradient: 83 mmHg, mean valve area: 0.5 cm<sup>2</sup>) underwent TAVI in our Institution: DM was observed in 38% of the patients. In the case of DM 30-days mortality rate was higher compared without DM (8% vs. 3.3%) meanwhile, 1-year mortality was 19.1% with and 16% without DM respectively. We assessed the effect of DM, blood sugar level at admission, and insulin treatment impact on patients outcome after TAVI according to the Valve Academic Research Consortium 2.

**Conclusion:** We investigated the effect of DM, blood sugar level, and insulin treatment on the short and long-term outcomes after TAVI.

## Hogyan indítsunk el egy sikeres TAVI programot: eredmények az első 100 beteg implantációját követően

Magyar Balázs, Kittka Bálint, Simon Mihály, Schönfeld Kristóf, Szapary László Botond, Horváth Iván Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** TAVI, szignifikáns aorta sztenózis

**Háttér:** Ebben az összefoglalóban az intézetünkben elvégzett első 100 beteg adatait dolgoztuk fel, akiknél TAVI beavatkozást végeztünk el 5 különböző TAVI billentyű rendszer felhasználásával. 30 napos illetve 1 éves eredményeket vizsgáltunk.

**Metódika:** 2014 márciusa és 2020 márciusa között 122 betegnél végeztünk transzkatóteres aorta billentyű implantációt azon betegeknél, akiknél a Heart Team döntés alapján a sebészi billentyű implantációra nem volt lehetőség rendkívül magas rizikó miatt. Eredményeinket a Valve Academic Research Consortium-2 (VARC-2) definíció alapján vizsgáltuk, az billentyű funkciót pedig TTE vizsgálattal definiáltuk.

**Eredmények:** Betegeink átlag életkora 77,9 év volt, 39,3% férfi volt. A felhasznált TAVI rendszerek: Medtronic Corevalve Evolute (R, illetve PRO) 81 betegnél (67,5%), Abbott Portico 13 betegnél (10,8%), Boston Scientific Lotus és Meril Myval rendszer 10-10 esetben (8,3%), Boston Scientific Neo Accurate 6 betegnél (5,1%). Az esetek többségében femorális behatolást alkalmaztunk (sebészi vs. perkután 18% vs. 77,8%) és a fennmaradó esetekben



sebészi szubklávia/axilláris behatolás volt. A VARC-2 definíciók alapján eredményeink: implantáció sikeresség 98,3%, STROKE 1,6%, jelentős vaszkuláris komplikáció 3,3%, végleges pacemaker implantáció 12,4%. Távvezéklés az I, illetve II fokú aorta regurgitáció (PVL) mértéke 39,95 és 55,5% volt. Egy esetben észleltünk III fokú PVL-t, mely beteg a kórházban exitált. 1 éves kontrollnál az összhálozás 6,3% volt (4 beteg esetében, melyből csak 2 betegnél volt kardiológiai okra visszavezethető probléma) és nem volt billentyű diszfunkció miatt kórházi kezelése.

**Következtetés:** Vizsgálatunk alapján elmondható hogy a TAVI beavatkozás kiváló rövid, illetve középtávú eredményeket mutat a beteg mortalitás, implantáció sikeresség illetve a billentyűdiszfunkcióhoz kapcsolható nem várt események szempontjából azon betegek esetében akiknél a szignifikáns aorta sztenózis sebészi megoldása magas rizikó miatt nem lehetséges.

### How to start a successful TAVI-program: a single-center experience after the first 100 inoperable or high risk patients with severe aortic stenosis

**Balázs Magyar**, Bálint Kittka, Mihály Simon, Kristóf Schönfeld, László Botond Szapary, Iván Horváth  
Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

**Keywords:** TAVI, aortic stenosis

**Background:** In this study we report detailed data regarding the first 100 patients underwent TAVI procedure, from a single center using five different transcatheter heart valve technologies. We report the 30-day and 1 year outcome in our TAVI patients at the Heart Institute, University of Pécs.

**Methods:** From March 2014 to March 2020, 122 consecutive patients with severe aortic stenosis (AS) who were unsuitable or had high surgical risk for surgical aortic valve replacement based on Heart Team decision, underwent TAVI procedure. Patient outcome were classified according to the Valve Academic Research Consortium-2 (VARC-2) definitions. The device performance was assessed using TTE by high volume investigators.

**Results:** The mean patient age was 77,9 years, 39,3% were male. The following TAVI system were used: Medtronic Corevalve Evolute (R and PRO) in 81 patients (67,5%), Abbott Portico in 13 patients (10,8%), Boston Scientific Lotus and Meril Myval system in 10-10 patients (8,3%), Boston Scientific Neo Accurate in 6 patients (5,1%). Transfemoral approach was the most frequently used route (surgical vs. percutaneous 18% vs. 77,8%) and the rest was implanted via surgical subclavian/transaxillary access. The VARC-2 outcomes were as follows: device success 98,3%, STROKE 1,6%, major vascular complication 3,3%, permanent pacemaker implantation 12,4%. At discharge, the incidence of grade I, grade II aortic regurgitation (PVL) was 39,95 and 55,5%, respectively. There were only 1 patient with PVL grade III, who died during hospitalization. At one year, the all-cause

mortality was rate was 6,3% (4 out of 63 patients, only 2 due to cardiac event) and there were no hospital admission due to valve-related dysfunction.

**Conclusion:** We demonstrated that TAVI procedure shows excellent early and mid-term outcomes regarding patient survival, technical success and valve-related adverse event in high risk patient with significant aortic stenosis.

### Hol vannak határaink? – avagy perifériás ECMO-tól MitraClip beültetésig

**Straub Éva**<sup>1</sup>, Molnár Levente<sup>1</sup>, Németh Endre<sup>2</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Szigethi Tímea<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>1</sup>, Fejér Csaba<sup>1</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Apor Astrid<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 Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** miokardialis infarktus, ECMO, mitralis insuffientia, MitraClip

Kritikus állapotú betegek esetében a beavatkozási algoritmusok helyes és gyors megválasztása, a beteg sorsát döntik el. Különösen így van ez megkésett, kardiogén sokkal szövődött akut miokardiális infarktus során.

75 éves betegünk 16 órás anterior STEMI-vel érkezett intézetünkbe. A koszorúérfestés során a bal ágrendszeret érintő komplex szűkületek ábrázolódtak. A sokkos állapot miatt a beteg kombinált keringéstámogatásra, gépi lélegeztetésre szorult. Akut coronaria bypass műtét extrém magas kockázattal járt volna, így coronaria-intervenció (LM-LAD-CX PCI) történt VA- ECMO védelemben. A posztoperatív echokardiográfia igen gyenge bal kamra funkciót mutatott (EF:17%). Az ECMO a 4. napon vált eltávolíthatóvá, majd ezt követően a vazopresszor és kombinált inotrop támogatás leépíthetővé. A 8. napon sikeresen extubáltuk. 2 hét kezelést követően a beteg területi kardiológiai osztályra került. 2 hónap múlva EF 30% körül volt, primer prevenció ICD beültetés történt. Egy éves kontrollján a gyógyszeres terápia mellett is NYHA III-IV stádiumban volt. Szívultrahang vizsgálata jelentős fokú, gr. IV. funkcionális mitralis regurgitációt mutatott. Ennek megoldására sikeres Mitraclip beültetését végeztünk általános anesztéziában. A beavatkozás végén enyhe reziduális regurgitáció (MI:grade I) maradt hátra.

3 évvel az elszendetett infarktus, és egy évvel a Mitraclip beültetése után keringése kompenzált, állapota stabil. Echokardiográfiával közepesen csökkent szisztolés balkamra- funkció (EF: 34 %) igazolható, a Mitraclip stabil pozícióban van, továbbra is enyhe mitralis regurgitáció detektálható (MI: grade I).

**Összefoglalás:** Az új keringéstámogató eszközök alkalmazása egyre jobban elterjed. A billentyűbetegségekben alkalmazott perkután strukturális intervenciók dinamikus fejlődése pedig további jelentős előrelépést jelent a vici-um betegpopulációnál a mortalitás csökkentésében és életminőségük javításában, ahol a mellkasmegnyitással járó szívműtét igen magas kockázatot jelentene.

## Where are our boundaries? – From peripheral ECMO to MitraClip implantation

Éva Straub<sup>1</sup>, Levente Molnár<sup>1</sup>, Endre Németh<sup>2</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Tímea Szigethi<sup>1</sup>, Roland Papp<sup>1</sup>, Csaba Fejér<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** myocardial infarction, ECMO, mitral regurgitation, MitraClip

*In case of critical ill patients, the quick and wisely selected interventions are the key of success. It is also true in the case of myocardial infarction complicated with cardiogenic shock.*

*A 75 years old patient was referred to our Clinic with delayed (almost 16 hours) STEMI, complicated with cardiogenic shock. Coronary angiography showed multivessel disease, with complex left coronary artery disease. Due to the cardiogenic shock, she needed endotracheal intubation and combined pressor therapy. Acute coronary artery bypass surgery would have gone with high mortality rate in this situation, so we performed complex left coronary artery percutaneous intervention (LM-LAD-CX PCI) after VA-ECMO implantation. The postprocedural echocardiographies showed low ejection fraction (EF 17%) and slow improvement of it. The ECMO was explanted on the fourth postprocedural day, and the patient was extubated on the eighth postprocedural day. After two weeks of treatment in our Institute the patient was transferred to a local hospital. On the two month control echocardiography the ejection fraction was still low (30%), primary prevention ICD was implanted. The one year control echocardiography showed grade IV functional mitral regurgitation, the patient was in NYHA functional class III-IV, despite the optimal medical therapy. We decided to resolve the mitral regurgitation with MitraClip implantation, which was done successfully.*

*3 years after myocardial infarction and one year after MitraClip implantation her circulation is compensated, on the echocardiography is a moderately reduced systolic left ventricle function (EF:34%), the MitraClip is in stable position with a mild mitral regurgitation (MI grade I.)*

*The use of mechanical circulatory support devices is increasing as a bridge therapy in acute cases. The increasing volume of percutaneous interventions for structural heart disease also improves mortality rates and quality of life between patients, who has an increased risk for cardiac surgery.*

## Distális artéria radiális használata másodlagos kapuként Transzkatóéteres aorta billentyű implantációját (TAVI) során: a minimalista megközelítés

Szűcsboros Tamás, Alex Achim, Sasi Viktor, Ruzsa Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** TAVI, distal radial access, snuffbox approach, aorta stenosis, vaszkuláris komplikáció

**Háttér:** A distális artéria radiális útonnan használt (2017-ben először) magas siker és alacsony szövődémmény rátaival alkalmazható behatolási kapu, mely gyorsan terjed és számos centrum által használt metodika az intervenciók kardiológiájában, habár guidelineokban még ajánlásként nem szerepel. Bemutatjuk saját tapasztalatainkat, mint új és másodlagos behatolási kapuként használt distális artéria radiális útvonalat TAVI során.

**Metódika:** 2020 novemberétől tervezetten, másodlagos artériás behatolásnak a distális artéria radiális alkalmaztuk a Centrumunkban végzett TAVI műtéteknél. Prospektív adatgyűjtést végeztünk, ez alapján felmértük a procedúra sikerrátát és szövődémmények előfordulását.

**Eredmények:** 2020. decembertől 22 betegnél történt sikeres TAVI műtét a fenti stratégiával. A beteg átlag életkora 75±11,5 év volt, 35% a volt férfi, átlag Logistika Euroscore és STS score 15,8±10,6% és 5,5±4,6% volt. 2 (9,1%) beteget balloon- és 20 (90,9%) beteget self-expandable billentyűvel kezeltünk. TAVI beavatkozás minden esetben sikeres volt. Vaszkuláris komplikációt a transz-radiális behatolás során nem tapasztaltunk. Szűrés és sheath behelyezése minden esetben sikeres volt (n=22/22, 100%), transz-femorális konverzió nem volt. Elsődleges behatolási kapuként használt femoralis artérián 5 (22,72%) esetben volt vaszkuláris szövődémmény, melyből 4 esetben distális artéria radiális felől ellátásra került: érokklúzió, flow limitáló szűkület és perforáció az artéria femoralis comunis. 30 napos utánkövetés során major vaszkuláris komplikációt nem tapasztaltunk.

**Következtetés:** A distális artéria radiális használata másodlagos behatolási kapuként TAVI során biztonsággal választható, és kivitelezhető, amely számos előnnyel jár a korábbi alternatívákkal szemben. A fő előnye az alacsony elzáródási ráta és rövidebb érkompresszió, míg hátránya a nehezebb kanulálás. A későbbiekben több vizsgálat, randomizált vizsgálat és meta-analízis szükséges, hogy az elkövetkező a guidelineokba is bekerüljön.

## Distal Radial Secondary Access for Transcatheter Aortic Valve Implantation: the Minimalistic Approach

Tamás Szűcsborus, Achim Alex, Viktor Sasi, Zoltán Ruzsa

University of Szeged, Department of Medicine, Invasive Cardiology Unit, Szeged

**Keywords:** TAVI, distal radial access, snuffbox approach, aortic stenosis, vascular complication

**Background:** Distal radial access, a new site for cardiovascular interventions (first used in 2017), although not yet recommended by the guidelines, it has been rapidly acknowledged and adopted by many centers due to its high rate of success and safety and less complications. We present our experience using secondary distal radial access during transcatheter aortic valve implantation, proposing a new, even more minimal approach.

**Methods:** As of November 2020, a strategy of systematic distal radial approach as secondary access site for TAVI was adopted in our center. Procedural data is collected prospectively. We assessed procedural success and complications.

**Results:** From december 2020, 22 patients underwent TAVI using this strategy. Patients had a mean age of  $75 \pm 11.5$  years, 35% were male, mean Logistic Euroscore and STS score were  $15.8 \pm 10.6\%$  and  $5.5 \pm 4.6\%$ , respectively. 2 (9.1%) patients received a balloon-expandable valve and 20 (90.1%) received a self-expandable valve. TAVI was successful in all cases. No complications occurred due to transradial access. Puncture success, defined as completed sheath placement was maximum ( $N=22/22$ , 100%) and emergent transfemoral secondary access was not required in any case. Primary transfemoral vascular access site complications occurred in 5 cases (22.72%) from which 4 were resolved through the distal radial access: one occlusion, one flow-limiting stenoses and two perforations of the common femoral artery. There were no additional major vascular complications at 30 days.

**Conclusion:** Use of the distal radial approach for secondary access in TAVI is safe and feasible and it has several advantages over the old access sites. The main advantages are less arterial obstruction and short hemostasis. The main disadvantage is the difficulty in cannulation. However, more studies, especially randomized-controlled studies and meta-analyses, are needed to be a guideline in the future.

## Perkután bal pitvari fülcseszárás – 10 év tapasztalatai

Zádori Anita<sup>1</sup>, Kis Zsuzsanna<sup>1</sup>, Czunyi Edina<sup>1</sup>, Temesvári András<sup>1</sup>, Vértesaljai Márton<sup>2</sup>, Fontos Géza Ákos<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>3</sup>, Andréka Péter<sup>2</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** bal pitvari fülcseszárás, pitvarfibrilláció, stroke

**Bevezetés:** A perkután bal pitvari fülcseszárás egyre szélesebb körben használt non-farmakológiai stroke-prevenációs módszer, elsősorban azon pitvarfibrilláló betegek körében alkalmazzuk, akiknél a tartós antikoaguláns kezelés nem kivitelezhető.

**Célkérdések és módszerek:** Restrospektív vizsgálat keretében elemeztük 136, a Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézetben 2010 és 2020 között perkután bal pitvari fülcseszáráson átesett beteg adatait (átlag életkor:  $73 \pm 7,6$  év, CHA2DS2-Vasc Score:  $4,6 \pm 1,6$ , HAS-BLED Score:  $2,6 \pm 0,92$ ). A tanulmány összesen 295 betegév vizsgálatát foglalta magában. A beavatkozás sikerarányát, perióperatív szövődeményeit, a betegek hosszútávú mortalitását, morbiditását vizsgáltuk (különös tekintettel a tromboembóliás és vérzéses eseményekre).

**Eredmények:** A perkután fülcseszárás 96%-ban technikailag sikeresnek bizonyult. Periprocedurális minor szövődemények 0,7-5,8%-ban, súlyos szövődemények 0,7-1,4%-ban jelentkeztek. A hosszútávú követés során két beteg esetében jelentkezett ischaemiás stroke (0,7/100 betegév) és egy-egy esetben perifériás embólia, device thrombus illetve vérzéses stroke (0,3/100 betegév). Major vérzés öt esetben (1,7/100 betegév) fordult elő. A követés során 12 kardiális (4,1/100 betegév), 20 nem kardiális (6,8/100 betegév) és 3 ismeretlen okú (1,4/100 betegév) haláleset fordult elő. Egyértelműen stroke-nak tulajdonítható halálozás nem volt. 2 haláleset hátterében volt major vérzéses epizód (0,7/100 betegév). A rizikó score-okkal becsült és a ténylegesen tapasztalt stroke és vérzéses események alapján a stroke terén robusztus, 87%-os, vérzés terén kevésbé kifejezett, de érdemi, 42%-os relatív rizikócsökkenést hozott a beavatkozás.

**Következtetések:** Saját vizsgálatunk, az irodalmi adatokhoz hasonlóan, azt mutatta, hogy a perkután bal pitvari fülcseszárás magas sikerarányú, elfogadhatóan alacsony rizikójú beavatkozás. A betegek hosszú távú stroke és vérzéses rizikója számottevően csökken a beavatkozás után.

## Percutaneous left atrial appendage closure – 10 years' single centre experience

Anita Zádori<sup>1</sup>, Zsuzsanna Kis<sup>1</sup>, Edina Czunyi<sup>1</sup>, András Temesvári<sup>1</sup>, Márton Vértesaljai<sup>2</sup>, Géza Ákos Fontos<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>3</sup>, Péter Andréka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gottsegen National Cardiovascular Centre, Budapest

<sup>2</sup>György Gottsegen Hungarian Institute of Cardiology, Cardiology Department, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** left atrial appendage closure, stroke, atrial fibrillation

**Introduction:** Left atrial appendage closure (LAAC) is an increasingly used non-pharmacologic strategy to prevent stroke in patients with atrial fibrillation who have contraindication to long-term oral anticoagulant therapy.

**Aims and methods:** Medical data of 136 patients (pts)

(mean age  $73 \pm 7.6$  years, CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-Vasc Score  $4.6 \pm 1.6$  and HAS-BLED Score  $2.6 \pm 0.92$ ), who underwent percutaneous LAAC in Gottsegen National Cardiovascular Center in a ten-years interval, from 2010 to 2020, was retrospectively analyzed. The study covered 295 patient (pt) years in total. Procedural success, perioperative complications, long-term efficacy, mortality and morbidity data (with an emphasis on thromboembolic and bleeding events) were studied.

**Results:** The rate of successful device deployment was 96%. The rate of minor perioperative complications was 0.7-5.8% and of major adverse events 0.7-1.4%. Ischemic stroke occurred in 2 pts (0.7/100 pt years), peripheral embolization, device thrombus and haemorrhagic

stroke in 1-1 pt (0.3/100 pt years), and major bleeding in 5 pts (1.7/100 pt years) during long-term follow-up. The rate of cardiac and non-cardiac mortality, and mortality of unknown cause happened to be 4.1-6.8-1.4/100 pt years (12-20-4 pts) respectively. There was no unambiguous case of stroke mortality. There were 2 deaths attributable to major bleeding event (0.7/100 pt years). The predicted vs. calculated relative stroke risk reduction was robust (87%), whereas the relative bleeding risk reduction less pronounced, but significant (42%).

**Conclusions:** Our real-world registry confirms the high success rate and acceptable perioperative complication rate of percutaneous LAAC procedure. The study shows a robust stroke and significant bleeding risk reduction.

## Szív mágneses rezonancia képkalkotás prognosztikai szerepe mitralis anulus disjunctióban

Czibalmos Csilla<sup>1</sup>, Nagy Andrea<sup>1</sup>, Tóth Zsombor<sup>1</sup>, Tóth Attila<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>2</sup>, Szegedi Nándor<sup>1</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Gellér László<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<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, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

### **Kulcsszavak:** mitralis anulus disjunctio, szív mágneses rezonancia vizsgálat, kamrai ritmuszavarok

A mitralis anulus disjunctio (MAD) a mitralis prolapsus (MVP) részjelensége, mely malignus kamrai ritmuszavarokkal járhat. A mitralis billentyű posterior vitorlája a pitvar felé diszlokáltan tapad és a kötőszövetes mitralis anulus posterior része kiszélesedett. A szív mágneses rezonancia képkalkotás (CMR) hozzájárulhat a MVP ezen arhythmogén formájának felismeréséhez.

Célunk volt a MAD jelenséggel rendelkező betegek vizsgálata, a funkcionális, illetve strukturális CMR eltérések prognosztikus értékének meghatározása.

Vizsgálatunkba 83 beteget vontunk be, akiknél a CMR vizsgálat MAD-ot igazolt (37±14 év, 31% férfi). Meghatároztuk a hagyományos bal- (LV) és jobb kamrai paramétereket (ejekciós frakció, végdiasztolés [EDVi] és végszisztolés volumen index [ESVi]), valamint a késői kontrasztanyag-halmozás jelenlétét (LGE). A globális straineket feature-tracking módszerrel határoztuk meg. A MAD távolságot két-, három-, és négyüregű mozgó felvételeken mértük le. Dokumentáltuk a klinikai paramétereket, a major (hirtelen szívhalál (SCD) és tartós kamrai tachycardia (sVT)) és minor arhythmia eseményeket (5%-nál gyakoribb kamrai extrasystole és nem tartós kamrai tachycardia).

A leggyakoribb panasz a palpitáció volt (77%), syncope 14%-ban fordult elő. Minor aritmia esemény 65%-ban; sVT vagy kamra fibrilláció 18%-ban; SCD 11%-ában igazolódott. Az átlagos MAD távolság 7,1±3,2 mm. Bileaflet prolapsus a betegek 79%-ában, LGE az esetek 33%-ban volt jelen. Major vagy minor aritmiát mutató betegek esetén a LVEDVi és LVESVi magasabbnak bizonyult, esetükben nagyobb MAD távolságot, alacsonyabb globális strain értékeket mértünk, és gyakrabban volt jelen LGE ( $p<0,01$ ). Univariáns logisztikus regresszió alapján a LGE és a GCS a minor események ( $p<0,01$ ), míg az LGE a major események prediktorának bizonyult ( $p<0,05$ ).

A MAD jelenséggel bíró betegek körében a strain analízis és a késői kontrasztanyag-halmozás azonosítása révén a szív MR vizsgálatnak fontos szerepe lehet a rizikóstratifikációban.

## Prognostic value of cardiac magnetic resonance imaging in patients with mitral annular disjunction

Csilla Czibalmos<sup>1</sup>, Andrea Nagy<sup>1</sup>, Zsombor Tóth<sup>1</sup>, Attila Tóth<sup>2</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>2</sup>, Zsófia Dohy<sup>2</sup>, Nándor Szegedi<sup>1</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, László Gellér<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

### **Keywords:** mitral annular disjunction, cardiac magnetic resonance imaging, ventricular arrhythmias

Mitral annular disjunction (MAD) as a subtype of mitral valve prolapse is characterized by an abnormal atrial displacement of the hinge point of the mitral valve away from the ventricular myocardium. MAD has been associated with malignant ventricular arrhythmias. Cardiac magnetic resonance (CMR) may help in the risk stratification.

We aimed to investigate patients with MAD using CMR. Our goal was to evaluate functional and morphological CMR parameters and its prognostic value.

We enrolled 83 consecutive patients (37±14y, 31% male) with MAD. Using CMR imaging we assessed conventional left and right ventricular (LV, RV) parameters (ejection fraction, end-systolic- [ESVi] and end-diastolic volume index [EDVi]) and the presence of late gadolinium enhancement (LGE). Global strain values were established using feature-tracking analysis. MAD distance was measured on the two-, three- and four-chamber cine images. Clinical symptoms, major arrhythmias (aborted sudden cardiac death or sustained ventricular tachycardia) and minor arrhythmias (ventricular extrasystoles (VES)>5% or non-sustained ventricular tachycardia) were documented. The most common symptom was palpitation (77%), 14% of the patients presented with syncope. Minor arrhythmic event presented in 65%, sustained VT or VF presented in 18%, aborted sudden cardiac death occurred in 11%. Mean MAD distance was 8.1 ±3.2 mm, 79% and 33% of the patients showed bileaflet prolapse or LGE, respectively.

Patients with arrhythmic events showed higher LVEDVi and LVESVi, showed higher MAD distance, lower global strain values, and presented LGE more frequently ( $p<0.01$ ). Univariate logistic regression revealed that presence of LGE and GCS is a predictor of minor arrhythmic events ( $p<0.01$ ), while LGE predicts severe arrhythmic events ( $p<0.05$ ).

CMR based strain imaging and LGE may have an important role in the risk stratification in patients with MAD.

## A feature tracking és az fSENC (fast strain encoded) összehasonlítása egészséges önkénteseken. A kardiális adaptáció hatása a strain paraméterekre szabadidős sportolóknál

Hirschberg Kristóf<sup>1</sup>, Finster Marius<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<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, Sportkardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** szív MR, strain, módszerek, sport

**Bevezetés:** A miokardiális strain szívMR-rel történő mérésére az utóbbi évtizedekben különböző módszerek jelentek meg. A FT (feature tracking) előnye, hogy nem igényel extra képalkotást, a mérés cine felvételeken elvégezhető. Az fSENC (fast strain encoded) egy gyors (1 mp) szekvencia, amit a síkok tervezése lassíthat. Célunk volt a 2 módszer összehasonlítása fiatal, egészséges személyeken.

**Módszerek:** 57 önkéntesnél (28,2±5,5év, 53% férfi) kontrasztanyagmentes szívMR készült: cine felvételek, T1/T2 mapping és fSENC a standard hossz- és rövidtengelyi síkokban. A kiértékelések a CVI42, a Medis, illetve a Myostrain szoftverekkel történtek. Az önkéntesek sporttevékenységét a heti óraszám megadásával dokumentáltuk. Perason-korrelációval vetettük össze a morfológiai (indexált bal kamrai végdiasztolés térfogat-LVEDVi, -tömegindex-LVMi) és funkcionális (ejekciós frakció-EF, strain) paramétereket a sportórászámmal, illetve a két módszer által mért strain értékeket egymással. Utóbbiból Bland-Altman plot készült.

**Eredmények:** Szignifikáns pozitív korrelációt mutatkozt a sportórászám és az LVEDVi ( $R=0,37$ ), illetve LVMi ( $0,44$ ) között; negatív korrelációt észleltünk a sportórászám és az EF között ( $-0,4$ ). Az fSENC globális longitudinális strain (GLS) nem, de a globális circumferenciális strain (GCS) negatívan korrelált az LVEDVi-vel ( $-0,31$ ) és LVMi-vel ( $-0,4$ ), ugyanakkor a strain értékek nem mutatnak direkt összefüggést a sportórászámmal. Szignifikáns korrelációt találtunk az fSENC GLS és FT GLS esetében ( $0,43$ ). Az fSENC jobb kamrai GLS és GCS mutatott a FT fracionál area change értékekkel szign. korrelációt ( $0,37$  és  $0,43$ ). A FT módszer mind a GLS-t, mind a GCS-t szisztematikusan nagyobbban mérte, mint az fSENC.

**Következtetések:** A két strain mérés közepesen jó korrelációt adott, így az egyes módszerek előnyeit-hátrányait mérlegelve érdemes az optimális strain-szekvenciát a klinikai kérdést, a beteg állapotát, az egyes mérések időigényét, és a szoftveres hátteret figyelembe véve kiválasztani.

## Comparison of feature tracking and fSENC (fast strain encoded) in healthy volunteers. The effect of recreational sport on strain parameters

Kristóf Hirschberg<sup>1</sup>, Marius Finster<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** CMR, strain, methods, sport

**Introduction:** Various methods for measuring myocardial strain by cardiac magnetic resonance (CMR) have emerged in recent decades. The advantage of FT (feature tracking) is that it doesn't require extra imaging, the measurement can be done on cine images. fSENC (fast strain encoded) is a fast (1s) sequence that can be slowed down by planning of the imaging planes. Our aim was to compare the two methods in young, healthy individuals.

**Methods:** Contrast-free CMR was performed on 57 volunteers (28.2±5.5 years, 53% male): cine images, T1/T2 mapping, and fSENC on standard longitudinal and short-axis views. The evaluations were performed with CVI42, Medis and Myostrain softwares. The volunteers' sports activities were documented by giving the number of hours per week. We correlated the morphological (indexed left ventricular enddiastolic volume-LVEDVi, mass index-LVMi) and functional (ejection fraction-EF, strain) parameters with sport hours by Perason's method. Strain values measured by the two methods were also correlated.

**Results:** There was a significant positive correlation between sport hours and LVEDVi ( $R=0.37$ ) and LVMi ( $0.44$ ); a negative correlation was observed between sport hours and EF ( $-0.4$ ). The fSENC global longitudinal strain (GLS) did not, but the global circumferential strain (GCS) was negatively correlated with LVEDVi ( $-0.31$ ) and LVMi ( $-0.4$ ), however, the strain values did not show a direct correlation with sport hours. We found a significant correlation for fSENC GLS and FT GLS ( $0.43$ ). The fSENC right ventricular GLS and GCS showed positive correlation ( $0.37$  and  $0.43$ ) with fractional area change. FT systematically overestimated both GLS and GCS compared to fSENC.

**Conclusions:** The two strain methods gave a moderately good correlation. Taking in account the advantages and disadvantages of both methods, one can choose the optimal strain sequence by considering the clinical question, the patient's condition, duration of the scan and software availability.

## A jobb kamrai kompakt és trabekulált myocardium életkorra és nemre specifikus normál tartományának meghatározása szív MR-rel

Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Furák Ádám<sup>2</sup>, Popovics Adrián<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Dohy Zsófia<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>, Vágó Hajnalka<sup>5</sup>, Szűcs Andrea<sup>1</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, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képző és Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Kulcsszavak:** jobb kamra, normál érték, trabekula tömeg, szív MR

A szív MR vizsgálatok kiértékeléséhez használható threshold alapú trabekula kvantifikáló szoftver lehetővé teszi mind a kompakt (RV-CMi), mind a trabekulált myocardium (RV-TMi) tömegének pontos meghatározását.

Szív MR-rel végzett vizsgálatunk célja volt a nemre és életkorra specifikus jobb kamrai kompakt és trabekulált myocardium, valamint a jobb kamrai volumetriás és funkcionális paraméterek normál értékének meghatározása egy threshold alapú trabekula kvantifikáló szoftver segítségével, továbbá a jobb kamrai izom tömeget meghatározó paraméterek leírása.

Vizsgálatunkba 200 egészséges, kardiovaszkuláris és egyéb társbetegségtől mentes önkéntest vontunk be, akiket négy, azonos számú férfit és nőt tartalmazó csoportra osztottunk: A csoport (20-29 év, n=50), B csoport (30-39 év, n=50), C csoport (40-49 év, n=50), D csoport (≥50 év, n=50). A jobb kamrai volumetriás és funkcionális paraméterek, valamint a RV-CMi és RV-TMi méréséhez a Medis Suite MassK algoritmusát használtuk.

Meghatároztuk a nemre és életkorra specifikus jobb kamrai normál értékeket. A volumetriás paraméterek, a RV-CMi és RV-TMi szignifikánsan nagyobb volt férfiakban, az ejekeciós frakció (EF) pedig a nőkben. A RV-CMi értéke az életkorral egyik nemből sem változott, míg a RV-TMi nőknél csökkent, férfiakban azonban változatlan maradt. A RV-CMi és a RV-TMi mindkét nemből pozitívan korreláltak a jobb kamrai volumetriás paraméterekkel, a bal kamrai CMi és TMi értékével, valamint egymással. A RV-TMi független prediktorainak a nem, a bal kamrai TMi és CMi, valamint a jobb kamrai végszisztolés volumen bizonyultak. A jobb kamrai kompakt és trabekulált myocardium normál értékeinek ismerete segítheti a jobb kamrai hypertrophiával, vagy hypertrabekularizációval járó betegségek differenciál diagnosztikáját.

## Age- and sex-specific reference values of right ventricular compacted and trabeculated myocardium by cardiac magnetic resonance

Anna Réka Kiss<sup>1</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Ádám Furák<sup>2</sup>, Adrián Popovics<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>3</sup>, Zsófia Dohy<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, Hajnalka Vágó<sup>5</sup>, Andrea Szűcs<sup>1</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, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** right ventricle, reference range, trabecular mass, cardiac magnetic resonance,

The threshold-based trabecular quantification method for cardiac magnetic resonance (CMR) postprocessing analysis makes it possible to precisely quantify both compacted (RV-CMi) and trabeculated (RV-TMi) myocardial masses.

We aimed to describe the age- and sex-related normal reference values of the RV-CMi, the RV-TMi and RV volumetric and functional parameters and investigate the determinants of RV myocardial mass value with CMR.

Two hundred healthy Caucasian volunteers free of known cardiovascular or systemic diseases were enrolled in this study. Four different age groups were established with equal numbers of males and females: Group A (n=50, 20-29 years), Group B (n=50, 30-39 years), Group C (n=50, 40-49 years), and Group D (n=50, ≥ 50 years). RV volumetric and functional, RV-CMi and RV-TMi values were measured with a threshold-based postprocessing method for CMR.

The age- and sex-related normal reference ranges of the RV-CMi and the RV-TMi and RV volumetric and functional parameters were established. The volumetric parameters RV-CMi and RV-TMi were larger in males, and the ejection fraction (EF) was higher in females. The RV-CMi remained unchanged over time in both sexes, and the RV-TMi decreased with age in females and remained stable in males. The RV-TMi and RV-CMi correlated positively with RV volumetric parameters, the left ventricular (LV)-CMi, the LV-TMi and each other in both sexes. Sex, LV-TMi, LV-CMi and RV end-systolic volume were independent predictors of RV-TMi.

The use of RV-trabeculated and RV-compacted myocardial mass normal values might have additive value in diagnosing different conditions with RV hypertrophy or hypertrabeculation.

## Trabekula és bal kamrai funkcionális araméterek threshold based normál érték kvantifikációja az idő és a nemek tükrében

Szűcs Andrea<sup>1</sup>, Gregor Zsófia<sup>1</sup>, Kiss Anna Réka<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Tóth Attila<sup>3</sup>, Grebur Kinga<sup>1</sup>, Horváth Márton<sup>1</sup>, Dohy Zsófia<sup>3</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, Képző Diagnosztikai Részleg, Budapest

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

**Kulcsszavak:** trabekularizáció, trabekula kvantifikáció, threshold-based, bal kamrai normál értékek, szív MR Szív MR vizsgálatok kiértékelése során a vér-myocardium szignálintenzitás különbségén alapuló threshold based (TB) módszer objektív lehetőséget kínál a trabekula tömeg (TPM) meghatározására. Szemben a hagyományos kontúrozási technikával, ezen módszer a megszo- kottól eltérő értékeket kalkulál, melyek megítéléséhez új normál tartományok szükségesek.

Célul tűztük ki a bal kamrai paraméterek normál értéké- nek nemek és korcsoportok szerinti meghatározását, va- lamint ezek idővel változásának, illetve összefüggése- nek vizsgálatát.

Kutatásunkba 200 egészséges, társbetegségetől mentes személyt vontunk be (kor: 39,4±12 év) férfiakat (n=100) és nőket azonos arányban reprezentáló 50 fős korcsoportokra bontva: A csoport: 18-29 év, B csoport: 30-39 év, C csoport: 40-49 év és D csoport: 50 év fölött. A kapott értékeket testfelszínre indexálva fejeztük ki (i). Eredményeinkben leírásra kerültek a bal kamrai izomtö- meg, valamint a volumetriás és funkcionális paraméterek normál tartományai. A férfiak-nők összehasonlítása so- rán a vártnak megfelelő biometria különbségeket kap- tuk. A TPMi és a bal kamrai kompakt izomtömeg (LVCMi) aránya a két nem között jelentős különbséget nem adott, ugyanakkor a TPMi, az LVCMi és a TPMi/LVCMi arány az életkorral érdemelesen nem változott egyik nemben sem. Az összpopuláció tekintetében a TPMi a LVCMi-el adott érdemelesen kapcsolat, ugyanakkor az életkor és a TPMi között nem találtunk összefüggést.

Eredményeink hiánypótlóak a TPMi és a funkcionális pa- raméterek TB módszerrel történő nemek és korcsoport szerinti meghatározásában. A bal kamrai izomtömeg férfiakban és nőkben eltérő, ugyanakkor mennyisége az idővel érdemelesen nem változik. A normál értékek és a trabekula tömeg- kompakt izomtömeg arány ismerete segítséget nyújthat a hypertrabekularizációval járó fizio- lógiás és patológiás állapotok elkülönítésében.

## Sex- and age- specific normal values of left ventricular functional and myocardial mass parameters using threshold-based trabeculae quantification

Andrea Szűcs<sup>1</sup>, Zsófia Gregor<sup>1</sup>, Anna Réka Kiss<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>2</sup>, Attila Tóth<sup>3</sup>, Kinga Grebur<sup>1</sup>, Márton Horváth<sup>1</sup>, Zsófia Dohy<sup>3</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, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** trabeculation, trabecular quantification, threshold-based, left ventricular normal reference ranges, cardiac magnetic resonance imaging  
*The threshold-based (TB) trabeculated and papillary muscle mass (TPM) quantification method for cardiac MRI (CMR) calculates different values than conventional contouring techniques. We aimed to identify the sex- and age-related normal reference ranges for left ventricular (LV) myocardial mass values, volumetric and functional parameters and the correspondence of these parameters using the TB method.*

*Healthy Caucasian adults (n=200, age: 39.4±12 years, males: 100) were examined with CMR and evaluated with a TB postprocessing method. They were stratified by sex and age (Group A: 18-29, Group B: 30-39, Group C: 40-49, Group D: >50 years). The calculated parameters were indexed to body surface area (i).*

*The normal reference ranges for the studied parameters were assessed in each age group. Significant biometric differences in LV parameters and mass-to-volume ratios were found between males and females, and the left ventricular compacted myocardial mass (LVCMi) and TPMi differences remained significant after stratification by age. Unlike other LV volumetric and functional parameters and mass-to-volume ratios, the TPMi, the LVCMi and the TPMi-to-LVCMi ratio did not differ among age groups in males or females. This finding was strengthened by the lack of correlation between TPMi and age.*

*Age- and sex-related normal reference ranges for LV volumetric and functional parameters and LVCMi and TPMi values were established using a TB postprocessing method. TPMi, LVCMi and their ratio did not change over time. The TPMi-to-LVCMi and the mass-to-volume ratios might have clinical utility in the differential diagnosis of conditions with LV hypertrabeculation.*



## A myocarditis korai klinikai diagnosztikája. Hogyan állítható fel a mielőbbi helyes diagnózis a napi gyakorlatban?

Bánfi-Bacsárdi Fanni, Szögi Emese, Pál Tamás,  
Majoros Zsuzsanna, Kiss Róbert Gábor  
Magyar Honvédség Egészségügyi Központ,  
Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** myocarditis, peri-myocarditis, diagnosztika

**Bevezetés:** A myocarditis diagnosztikája a klinikai gyakorlatban a mai napig okozhat nehézségeket.

**Célok:** Kutatásunk céljából tüztük ki a myocarditis korai klinikai diagnózisát segítő csoportjellemzők azonosítását.

**Módszerek:** A 2017–2020 között osztályunkon myocarditis klinikai diagnózisával hospitalizált betegeink (n=67) retrospektív analizisét végeztük. Anamnesztikus-, EKG-, labor adatok, haemokultúrák, vírusserológiaiak, echocardiographia, coronaria angiographiás-, szív MR (CMR) leletek kerültek statisztikai elemzésre.

**Eredmények:** A myocarditis dominálón a férfiakat (76%) és a fiatalabb populációt (34 [23–47] év) érintette. Az explorálható anamnesztikus infekció (73%) primeren légúti fertőzésként (51%) jelentkezett, a prehospitalis 5[3–10] napban. Lázzal (39[38–40] C) 43%-ban társult. A felvételi iránydiagnózis 40%-ban volt myocarditis, a mellkasi fájdalom (81%), dyspnoe (27%), ST eleváció (53%) akut koronária szindróma-szerű megjelenéshez vezetett. Coronaria angiographia (76%) significans stenosisát egy esetben sem igazolt. A felvételi vs. maximális C-reactiv protein (42[14–76] vs. 46[21–95]mg/l) és leukocytaszám (9[7–10] vs. 9[7–12]G/l) emelkedett volt ( $p<0,0001$ ). A magas cardialis necrozinómekek (CK: 261 [184–555] U/l; CK-MB 13[5–46]ng/ml; Troponin T 455 [185–1290] ng/l), valamint az NTproBNP (643 [256–5489]pg/ml) a myocardium necrosisát és funkciózavarát jelezték. A bal kamrai ejekciós frakció (EF: 58 [50–61]%) a kórházi kontroll során (46 [24–57]%) csökkent tendenciát mutatott ( $p=0,11$ ). 18%-ban csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenség, 10%-ban fulmináns lefolyás alakult ki. A vírusserológiai eredmények késői megérkezése nem segítette a korai diagnózist. A CMR (70%) a myocardialis oedema, a gócos késői gadolinium halmozás, a konkomitáló pericarditis jegegy alapján a myocarditist 80%-ban igazolta.

**Következtetés:** Vizsgálatunkban a változatos klinikai megjelenésű myocarditis korai felismerését segítő diagnosztikai jelzőket emeltük ki, hangsúlyozva a CMR jelentőségét.

## Early clinical diagnosis of myocarditis. What are the red flags of the proper diagnosis in daily clinical practice?

Fanni Bánfi-Bacsárdi, Emese Szögi, Tamás Pál,  
Zsuzsanna Majoros, Róbert Gábor Kiss  
Medical Centre, Hungarian Defence Forces,  
Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** myocarditis, peri-myocarditis, diagnostics

**Introduction:** Diagnostics of myocarditis can still cause difficulties in daily clinical practice.

**Aims:** Our research aimed to identify the parameters helping the premature clinical diagnosis of myocarditis.

**Methods:** Retrospective analysis has been performed among our patients hospitalized between 2017–2020 with the clinical diagnosis of myocarditis. Anamnestic-, ECG-, laboratory parameters, haemocultures, viral serologies, echocardiography, coronary angiography- and cardiac MR (CMR) data were analysed statistically.

**Results:** Myocarditis mainly affected males (76%) and younger population (34 [23–47] years). Infection anamnesis could be explored in 73%, with the main involvement of respiratory tract infection (51%), 5[3–10] days preceding hospitalization. Fever (39 [38–40] C) occurred in 43%. Only 40% of patients had myocarditis as admission diagnosis, chest pain (81%), dyspnea (27%), ST elevation (53%) led to acute-coronary syndrome-like appearance. Coronary angiography (76%) verified no significant stenosis in all cases. Admission vs. maximal C reactive protein (42 [14–76] vs. 46 [21–95] mg/l) and leucocyte levels (9 [7–10] vs. 9 [7–12] G/l) were elevated ( $p<0,0001$ ). High cardiac biomarkers (CK: 261 [184–555] U/l; CK-MB 13[5–46] ng/ml; Troponin T 455 [185–1290] ng/l) as well as NTproBNP (643 [256–5489] pg/ml) indicated myocardial necrosis and functional damage. Left ventricular ejection fraction (EF: 58 [50–61] %) showed lowering tendency ( $p=0,11$ ) during in-hospital control (46 [24–57] %). Heart failure with reduced ejection fraction evolved in 18%, while 10% progressed to fulminant myocarditis. Belated viral serology results did not help early diagnosis. CMR (70%) justified the clinical diagnosis of myocarditis in 80%, based on myocardial oedema, late gadolinium enhancement and concomitant pericarditis.

**Conclusion:** In our research, we aimed to identify the clinical diagnostic red flags of myocarditis, as well as to highlight the role of gold-standard CMR.

## Variáns transztiretin amiloidózis (ATTRv) magyarországi előfordulása

Peskó Gergely<sup>1</sup>, Takács Hedvig<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>2</sup>, Nyolczas Noémi<sup>3</sup>, Muk Balázs<sup>3</sup>, Molnár Mária Judit<sup>4</sup>, Prohászka Zoltán<sup>1</sup>, Hategan Lidia<sup>5</sup>, Csányi Beáta<sup>5</sup>, Arányi Zsuzsanna<sup>6</sup>, Sepp Róbert<sup>7</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>7</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Genomikai Medicina és Ritka Betegségek Intézete, Budapest

<sup>5</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Neurológiai Klinika, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** transztiretin, amiloidózis, szívelégtelenség

**Bevezetés:** Az ATTRv, más néven hereditær ATTR egy autoszomális domináns öröklődésű betegség, mely során a TTR gén mutációja kapcsán kóros fehérje fibrillumok

rakódnak le különböző szervekben. Mutációtól függően igen eltérő klinikai lefolyás alakul ki. Az ATTRv magyarországi előfordulásával kapcsolatban eddig csak esetközlések jelentek meg.

**Módszerek:** A hazai kardiológiai és neurológiai centrumok segítségével azonosítottuk az ismert betegeket, összegyűjtöttük klinikai adataikat. Irodalomkutatást is végeztünk: pubmed ([hungary] OR [hungarian]) AND ([TTR] OR [transthyretin]).

**Eredmények:** Hazai centrumok segítségével 22 család 36 érintett tagját azonosítottuk. Közülük 24-ben már fenotípusosan megjelent a betegség. A két leggyakoribb mutáció: ATTRHis88Arg – 9 család, 10+3 fő (tünetes+tünetmentes) és ATTRIle107Val – 8 család, 8+3 fő. Előfordult még ATTRVal122del 1 család, ATTRPhe33Leu 1 család, ATTRVal30Met – 2 család, ATTRIle84Ser – 1 család. Irodalomkutatás: ATTRAsp18Gly – 1 család, 4+0 fő. A centrumok segítségével azonosított betegek (n=36) klinikai jellemzői: a retrospektív analízis idején 13 fő már nem élt; a nemek aránya: 13 nő + 23 férfi. A tünetes betegek (n=24) medián életkora a klinikai diagnóziskor 65 év volt, a diagnózisig eltelt idő 54.8 hónap. A halálók 7 esetben volt kardiológiai, 3 esetben egyéb illetve 3 esetben ismeretlen. Szív érintettség – 24 fő, polineuropátia – 20 fő. Szívérintettség esetén NYHA stádiuma diagnóziskor: I-II és III-IV: 10 és 9 fő. A vezető tünet kardiológiai volt 8 esetben, neurológiai 11 esetben, 3 alkalommal pedig kettős. 22 betegből 1-195 hónap követés során 11 halt meg. Az összesítés szerint 10 fő kapott célzott terápiát.

**Következtetés:** Mivel a TTR mutáció befolyásolja a betegség lefolyását, fontos, hogy megismerhetjük a hazai adatokat. Magyarországon az ATTRHis88Arg és ATTRIle107Val előfordulása tűnik gyakoribbnak a megismert betegpopuláció alapján. A környező országokból eddig csak osztrák adat volt ismert.

## Variant transthyretin amyloidosis (ATTRv) in Hungary

Gergely Peskó<sup>1</sup>, Hedvig Takács<sup>2</sup>, Viktória Nagy<sup>2</sup>, Noémi Nyolczas<sup>3</sup>, Balázs Muk<sup>3</sup>, Mária Judit Molnár<sup>4</sup>, Zoltán Prohászka<sup>1</sup>, Lidia Hategan<sup>5</sup>, Beáta Csányi<sup>6</sup>, Zsuzsanna Arányi<sup>6</sup>, Róbert Sepp<sup>7</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Budapest

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>3</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Institute of Genomic Medicine and Rare Disorders, Budapest

<sup>5</sup>2nd Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

<sup>6</sup>Semmelweis University, Department of Neurology, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, 3rd Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Cardiology, Budapest

**Keywords:** transthyretin, amyloidosis, heart failure

**Introduction:** ATTRv is an autosomal dominantly inherited disease, in which the mutation of the TTR gene leads

to pathogen protein fibril deposition in tissues. The mutation type determines the clinical course. Only case studies were published about ATTRv in Hungary.

**Methods:** With the help of the Hungarian cardiology and neurology centers, we identified the patients diagnosed with ATTRv and gathered their clinical data. We also searched the literature: pubmed ([hungary] OR [hungarian]) AND ([TTR] OR [transthyretin]).

**Results:** With Hungarian centers we identified 36 individuals in 22 families. 24 of them had symptoms. The two most common mutations were: ATTRHis88Arg – 9 families, 10+3 individuals (symptomatic+asymptomatic) and ATTRIle107Val – 8 families, 8+3 individuals. We also found ATTRVal122del 1 family, ATTRPhe33Leu 1 family, ATTRVal30Met – 2 families, ATTRIle84Ser – 1 family. After a literature search we found 1 additional family: ATTRAsp18Gly, 4+0 individuals. Clinical characteristics of patients identified in domestic centers (n=36): at the time of the retrospective analysis 13 individuals were dead; genders: 13 females + 23 males. Median age of the symptomatic patients at the time of clinical diagnosis was 65 years, the median time from symptoms to clinical diagnosis was 54.8 months. Cause of death were cardiologic in 7 cases. Heart affected - 24 individuals, polyneuropathy - 18 individuals. The NYHA stage at time of clinical diagnosis: NYHA I-II and III-IV: 11 and 9 individuals. Leading symptom was cardiologic in 8 cases, neurologic in 11 cases, mixed in 3 cases. During the follow up of 1-195 month of 22 patients: 11 died. 10 patients received specific targeted therapy.

**Conclusions:** TTR gene mutation influences the clinical course of ATTRv, it is important to know local data about the mutations. In Hungary His88Arg and Ile107Val mutations are more common based on our analysis. In neighbouring countries only Austrian data is available.

## A kolorektális daganatok kezelésében alkalmazott kapecitabin okozta kardiotoxicitás folyamatos EKG-val történő vizsgálata

Santhosh Irshikesh<sup>1</sup>, DeZeery Daniel<sup>1</sup>, Czuriga Dániel<sup>2</sup>, Árokszálási Anita<sup>3</sup>

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

<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, Debrecen

**Kulcsszavak:** Cardio-oncology, Cardiotoxicity, Capecitabine, Holter ECG

**Háttér:** A kapecitabin a gyomor-bélrendszeri daganatok kezelésében gyakran alkalmazott orális kemoterápiás szer. Bár viszonylag ritkán fordul elő, jelentős kardiotoxikus mellékhatásokat okozhat az esetek kb. 8–9%-ában. A kapecitabinnal kapcsolatos korábbi jelentések elsősorban az anginás fájdalom előfordulására összpontosítanak, emiatt kevés adat áll rendelkezésre a gyógyszer által okozott „silent” iszkémiáról és tünetmentes ritmuszavarokról.

**Célkitűzés:** Célul tűztük ki a capecitabin által kiváltott iszkémiás EKG-jelek, vezetési zavarok és aritmiák előfordulásának jellemzését 12-elvezetéses Holter EKG monitorozással, valamint az esetleges kardiális tünetek értékelését.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba 9 colorektális daganatban szenvedő beteget vontunk be. Kiindulási laboratóriumi vizsgálatokat, echokardiográfiát és 24 órás, 12-elvezetéses Holter EKG monitorozást végeztünk 1 héttel a capecitabin kemoterápia megkezdése előtt. A 48 órás kontroll Holter EKG vizsgálatot a kemoterápia 2-3. és 12-13. napján végeztük. Elemeztük a bazális pulzusszámot, a QRS morfológiát, a szupraventrikuláris és kamrai ek-tópiás eseményeket, az ST-szakasz eltéréseit, a pitvari fluttert és pitvarfibrillációt előfordulását, valamint a korrigált QT-szakasz hosszát.

**Eredmények:** A capecitabin terápia során a kamrai extraszisztolák relatív számának növekedését figyeltük meg kontroll Holter EKG vizsgálattal ( $p=0,05$ ). A kezelés során nem észleltünk egyéb jelentős EKG elváltozást, továbbá a betegeknél nem alakultak ki kardiális tünetek a Holter EKG alatt. Egy 33 éves férfibeteg azonban ST/T rendellenességgel járó anginás panaszt jelzett a kezelés során, mely kívül esett a Holter EKG monitorozási időtartamon, így azt standard EKG-val detektáltuk. Később ugyanennél a betegnél koronária vazospasmus is igazolódott.

**Következtetések:** Ebben a kisméretű betegcsoportban a capecitabin elhanyagolható aritmogén mellékhatásokat okozott, míg „silent” iszkémia egyáltalán nem fordult elő. Eredményeink alapján a capecitabin okozta kardiotoxicitás legmegbízhatóbb klinikai jele továbbra is az anginás fájdalom megjelenése.

### Examining the cardiotoxicity of capecitabine treatment in colorectal malignancies by continuous ECG monitoring

Irishikesh Santhosh<sup>1</sup>, Daniel DeZeery<sup>1</sup>, Dániel Czuriga<sup>2</sup>, Anita Árokiszállási<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Cardiology, Debrecen

<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, Debrecen

**Keywords:** cardio-oncology, cardiotoxicity, capecitabine, Holter ECG

**Background:** Capecitabine is a commonly used oral chemotherapeutic agent in gastrointestinal oncology. Although relatively rare, it may induce significant cardiotoxic side effects in approximately 8-9% of the cases. Previous reports on capecitabine mainly focus on the occurrence of anginal pain. Hence, there is a lack of data regarding silent ischaemia or asymptomatic arrhythmias caused by the drug.

**Aims:** We aimed at characterising the overall incidence of capecitabine-induced ischaemic ECG signs, conduction abnormalities and arrhythmias by 12-lead Holter ECG

monitoring, along with the assessment of cardiac symptoms.

**Methods:** We enrolled 9 consecutive patients with colorectal malignancy in our study and performed baseline laboratory testing, echocardiography and a 24-hour, 12-lead Holter ECG monitoring 1 week before the commencement of capecitabine chemotherapy. Follow-up 48-hour Holter ECG recordings were acquired during the 2<sup>nd</sup>-3<sup>rd</sup> and 12<sup>th</sup>-13<sup>th</sup> days of chemotherapy. We assessed the basal heart rate, QRS morphology, supraventricular and ventricular ectopic events, ST-segment deviations, the incidence of atrial flutter or fibrillation, and the corrected QT interval. **Results:** During capecitabine therapy, a marginally significant increase in the relative number of premature ventricular contractions was observed upon follow-up Holter ECG monitoring ( $p=0.05$ ). No other significant changes were detected during capecitabine treatment. Patients on capecitabine developed no cardiac symptoms during Holter ECG. However, a 33-year-old male patient experienced angina with ST/T abnormalities during treatment, detected by standard ECG. He was later diagnosed with coronary vasospasm.

**Conclusions:** In this small-sized patient cohort, capecitabine caused negligible arrhythmogenic side effects and no evidence for silent ischaemia. Based on our results, anginal pain still serves as the most reliable clinical sign of capecitabine related cardiotoxicity.

### Örökletes transthyretin amiloidosisban szenvedő magyar betegek kardiális manifesztációjának képkalkotó jellemzői

Takács Hedvig<sup>1</sup>, Pozsonyi Zoltán<sup>2</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Peskó Gergely<sup>3</sup>, Rácz Gergely<sup>4</sup>, Révész Katalin<sup>5</sup>, Tóth Attila<sup>6</sup>, Vágó Hajnalka<sup>7</sup>, Gavallér Henriette<sup>8</sup>, Bessenyei Zsuzsanna<sup>8</sup>, Czibor Sándor<sup>9</sup>, Prohászka Zoltán<sup>3</sup>, Arányi Zsuzsanna<sup>10</sup>, Sepp Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

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

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

<sup>5</sup>Semmelweis Egyetem, ÁOK III. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

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

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

<sup>8</sup>Szegedi Tudományegyetem, Nukleáris Medicina Intézet, Szeged

<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képkalkotó Klinika, Budapest

<sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Neurológiai Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** transthyretin amiloidosis, bal kamra hypertrophia, apical sparing

A transthyretin amiloidosis örökletes formájában (ATTRv) mutáns transthyretin fehérje rakódik le az érintett szövetekben, leggyakrabban a szívben és perifériás idegrendszerekben.

Kollaborációs munkánkban a magyarországi centrumok által ezidáig diagnosztizált 22 család 36 mutációhordozó (p.His108Arg; p.Ile127Val; p.Ile104Ser; p.Val50Met; p.Asp38Gly; p.Phe53Leu; p.Val142del) családtagjának (24 férfi, életkor: 54±19 év) retrospektív adatait vizsgáltuk. Bármely szervi érintettséget tekintve 28 (78%) családtag volt érintett, közülük 24 (86%) mutatot kardialis manifesztációt. A kardialisan érintett családtagok átlagos NYHA stádiuma 2,6±0,9; NTpBNP szintje 4697±4150 pg/ml volt. Echocardiografiával bal kamra hypertrophiát (falvastagság >12 mm) 17/17 betegben észleltünk (maximális BK falvastagság: 20±4 mm); a BK hypertrophia koncentrikus volt (IVS/PW arány: 1±0). Csökkent systoles bal kamra funkció (BK EF<50%) 9/17 betegnél volt megfigyelhető (BK EF: 48±13%, BK EDD: 44±3 mm). A megtartott bal kamra funkciójú betegeknél (6/17) minden esetben megfigyelhető volt diastoles diszfunkció. A jobb kamrai funkció csökkenését 13/17 betegnél észleltük (TAPSE: 14±4 mm). Echocardiográfiás 2D strain analízis 6 esetben történt (GLS: -11,5±3,5%), relatív 'apical sparing' minden esetben megfigyelhető volt (csúcsi/nem csúcsi LS: 2,2±0,5). Nyolc esetben készült szív MR vizsgálat, mely igazolta a megnövekedett bal kamrai izomtömeget (BK<sub>max</sub>/BSA 143±48 g/m<sup>2</sup>), valamint minden esetben a kamrafal diffúz késői kontraszt halmozása volt megfigyelhető. Hat alkalommal történt pozitív eredményű <sup>99m</sup>Tc-PYP izotópos vizsgálat, az átlagos grade 2,6±0,5 volt.

A diagnosztizált ATTRv betegek jelentős része a diagnózis idején már előrehaladott kardialis ártalommal rendelkezik. A további progressziót a specifikus terápia elindítása tudja lassítani, így továbbra is fontos a mielőbbi diagnózis és a tünetmentes mutációhordozók rendszeres utánkövetése.

A GINOP-2.3.2-15-2016-00039 pályázat támogatásával.

## Imaging characteristics of cardiac manifestation in Hungarian patients with inherited transthyretin amyloidosis

Hedvig Takács<sup>1</sup>, Zoltán Pozsonyi<sup>2</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Gergely Peskó<sup>3</sup>, Gergely Rácz<sup>4</sup>, Katalin Révész<sup>5</sup>, Attila Tóth<sup>6</sup>, Hajnalka Vágó<sup>7</sup>, Henriette Gavallér<sup>4</sup>, Zsuzsanna Bessenyei<sup>8</sup>, Sándor Czibor<sup>9</sup>, Zoltán Prohászka<sup>3</sup>, Zsuzsanna Arányi<sup>10</sup>, Róbert Sepp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Non-Invasive Cardiology Department, Cardiology, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis University, <sup>3</sup><sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Budapest

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

<sup>5</sup>Semmelweis University, <sup>3</sup><sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>8</sup>University of Szeged, Nuclear Medicine Department, Szeged

<sup>9</sup>Semmelweis University, Medical Imaging Center, Budapest

<sup>10</sup>Semmelweis University, Department of Neurology, Budapest

**Keywords:** transthyretin amyloidosis, left ventricular hypertrophy, apical sparing

*In the inherited form of transthyretin amyloidosis (ATTRv) mutant transthyretin protein is deposited in the affected organs, most commonly in the heart and in the peripheral nervous system.*

*In our collaborative work, we retrospectively examined data of 36 mutation carrier family members (24 male; aged 54±1x9 years) from 22 families (p.His108Arg; p.Ile127Val; p.Ile104Ser; p.Val50Met; p.Asp38Gly; p.Phe53Leu; p.Val142del) diagnosed so far by Hungarian centers. Considering any organ involvement, 28 (78%) family members were affected, of whom 24 (86%) showed cardiac manifestation. The mean NYHA stage of family members with cardiac involvement was 2.6±0.9; NTpBNP levels were 4697±4150 pg/ml. Left ventricular hypertrophy (wall thickness>12 mm) was detected by echocardiography in 17/17 patients (maximum LV wall thickness: 20±4 mm); LV hypertrophy was concentric (IVS/PW ratio: 1±0). Decreased systolic left ventricular function (LVEF<50%) was observed in 9/17 patients (LVEF: 48±13%, LV EDD: 44±3 mm). In patients with preserved left ventricular function (6/17), diastolic dysfunction was observed in all cases. Decreased right ventricular function was observed in 13/17 patients (TAPSE: 14±4 mm). 2D echocardiographic strain analysis was performed in 6 cases (GLS: -11.5±3.5%), relative 'apical sparing' was observed in all cases (peak/non-peak LS: 2.2±0.5). Cardiac MR examination was performed in eight cases, which confirmed the presence of increased left ventricular muscle mass (LVmass/BSA: 143±48 g/m<sup>2</sup>), and in all cases the accumulation of diffuse late contrast was observed. Six positive <sup>99m</sup>Tc-PYP isotope assays were performed, with a mean grade of 2.6±0.5.*

*A significant proportion of diagnosed ATTRv patients have already developed advanced cardiac damage at the time of diagnosis. As further progression may be slowed by the initiation of specific therapy, early diagnosis and regular follow-up of asymptomatic mutation carriers remain important.*

## Magyar Szívelégtelenség Regiszter: egy éves mortalitási adatok

Borbás János<sup>1</sup>, Sisák Anita<sup>1</sup>, Szűcs Mónika<sup>2</sup>, Heltai Krisztina<sup>3</sup>, Nagy Viktória<sup>1</sup>, Borbély Attila<sup>4</sup>, Járai Zoltán<sup>5</sup>, Sziliczei Németh Erzsébet<sup>6</sup>, Faludi Réka<sup>7</sup>, Habon Tamás<sup>8</sup>, Nyolczas Noémi<sup>9</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, Szegedi Tudományegyetem ÁOK-TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet, Szeged

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

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

<sup>5</sup>Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Semmelweis Egyetem, Angiológiai Tanszéki Csoport, Budapest

<sup>6</sup>Fejér Megyei Szent György Egyetemi Oktató Kórház, Székesfehérvár

<sup>7</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, Pécs

<sup>8</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>9</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** HFREF, Magyar Szívelégtelenség Regiszter, mortalitás

**Bevezetés:** A szívelégtelenség (SZE) magas mortalitású és morbiditással jellemzett klinikai szindróma. A SZE magyarországi betegségspecifikus mortalitási adatairól kevés információ áll rendelkezésre.

**Célkitűzés:** Munkánkban a Magyar Szívelégtelenség Regiszter fő mortalitási adatait elemeztük. A betegeket a beválasztás szerint akut (hospitalizáció alatt vagy a hospitalizáció öt napon belül vagy ambuláns beválasztott) alcsoportra osztottuk. A bal kamra diszfunkció jellege szerint HFREF (EF50%) csoportokat különítettünk el.

**Eredmények:** A nyitóvizit alkalmával 1564 beteg került bevonásra (1130 férfi, 434 nő, átlag életkor 64±13 év). Az egy éves utánkövetés során 1095 betegnél (70%) állt rendelkezésre adat, melyek közül 824 beteg volt HFREF-es, 147 beteg volt HFmrEF-es, 124 beteg HFpEF-es; 312 beteg akut és 703 beteg krónikus besorolású. Egy év alatt a teljes betegpopulációban 105/1095 haláleset történt, mely szerint az összmortalitás 9.6% volt. Az akut szívelégtelenség utáni beválasztás esetén a mortalitás szignifikánsan magasabb (43/312 fő, 13,8%) volt, mint krónikus szívelégtelenségben (63/703 fő, 9%) ( $p=0,020$ ). A HFREF, HFmrEF és HFpEF betegek egy éves mortalitása között szignifikáns különbség nem volt (HFREF: 78/824, 9,5%; HFmrEF: 11/147; 7,5%; HFpEF: 16/124; 12,9%,  $p=0,310$ ).

**Következtetések:** Az MSZER egy éves mortalitási adatai kedvezőbbek, mint más hasonló struktúrában gyűjtött és analizált adatok. A szívelégtelenség kezelése iránt elkötelezett kardiológiai ambulanciákon a rendszeres utánkövetéssel és az irányelveknek megfelelő gondozással a mortalitás csökkenthető.

## Hungarian Heart Failure Registry: one-year mortality rates

János Borbás<sup>1</sup>, Anita Sisák<sup>1</sup>, Mónika Szűcs<sup>2</sup>, Krisztina Heltai<sup>3</sup>, Viktória Nagy<sup>1</sup>, Attila Borbély<sup>4</sup>, Zoltán Járai<sup>5</sup>, Erzsébet Sziliczei Németh<sup>6</sup>, Réka Faludi<sup>7</sup>, Tamás Habon<sup>8</sup>, Noémi Nyolczas<sup>9</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, Faculty of Medicine, University of Szeged, Faculty of Medicine, Department of Medical Physics and Informatics, Szeged, Hungary

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>5</sup>Saint Emeric Teaching Hospital, Budapest

<sup>6</sup>Saint George University Teaching Hospital of Fejér County, Székesfehérvár

<sup>7</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Department of Cardiology, Pécs

<sup>8</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

<sup>9</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** HFREF, Hungarian Heart Failure Registry, mortality rate

**Introduction:** Heart failure (HF) characterized by high mortality and morbidity rate. Limited data is available on the disease-specific mortality rate of HF in Hungary.

**Objective:** In our work we analyzed the mortality statistics in Hungarian Heart Failure Registry. Patients were divided into acute (during hospitalization or 90 days after hospitalization or outpatient selection) subgroups according to enrollment. HFREF (EF 50%) groups were distinguished according to the left ventricular function.

**Results:** At the opening visit 1564 patients were enrolled (1130 male, 434 female, mean age 64±13 years). At one-year follow-up 1,095 patient's data were available (70%), of whom 824 were HFREF, 147 were HFmrEF, and 124 were HFpEF; 312 patients were classified as acute – and 703 as chronic HF. During the first year there were 105/1095 deaths in the total patient population, the overall mortality was 9.6%. Mortality rate was significantly higher in acute HF (43/312 subjects, 13.8%) than in chronic HF (63/703 subjects, 9%) ( $p=0,020$ ). There was no significant difference in one-year mortality between HFREF, HFmrEF, and HFpEF patients (HFREF: 78/824, 9.5%; HFmrEF: 11/147; 7.5%; HFpEF: 16/124; 12.9%,  $p=0,310$ ).

**Conclusions:** One-year mortality rates in Hungarian Heart Failure Registry are more favorable than data collected and analyzed in other studies. From our data we can conclude that mortality can be reduced by applying proper treatment of heart failure and encourage patients to participate in follow-up visits.

## Jobb kamra diszfunkció és jobb kamra/artéria pulmonális uncoupling preklínikai megítélése echocardiographiával prekapilláris pulmonális hypertoniában

Csócsa Györgyi<sup>1</sup>, Rozgonyi Zsolt<sup>2</sup>, Müller Veronika<sup>1</sup>, Lázár Zsófia<sup>1</sup>, Karlócai Kristóf András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** pulmonalis hypertonia, jobb kamra diszfunkció

A prekapilláris pulmonális hypertonia (PH) csoportba a pulmonális artériás hypertóniát (PAH), a krónikus tüdőbetegséghez/hypoxiához társuló PH-t (CLD-PH) és a krónikus thromboembóliás PH-t (CTEPH) soroljuk. Progresszió során a pulmonális vaszkuláris rezisztencia (PVR) és a jobb kamrai afterload emelkedik, amit a jobb kamra kontraktilitása csak egy ideig bír követni. Ebben a folyamatban kritikus pont a jobb kamrai és artéria pulmonális (RV/AP) uncoupling kialakulása. A TAPSE/PASP az irodalomban újabban elfogadott paraméter az uncoupling

noninvaszív megítélésére. Vizsgálatunk célja prekapilláris PH-ban echocardiographias módon az RV/AP uncoupling értékelése és egyéb, a betegség súlyosságát mutató paraméterekkel való összefüggésének igazolása. 2019. 12. 01. és 2021. 04. 30. között klinikánkon jobb szívfél katéterezéssel diagnosztizált 37 prekapilláris PH-s beteg adatait retrospektíven tekintettük át (17 férfi 20 nő, életkor: 24–79 év, átlag 57,1 év). A vizsgált populációba 17 PAH, 10 CLD-PH-s és 10 CTEPH-s beteg került. TAPSE/PASP hányados alapján a betegeket coupling (TAPSE/PASP $\geq$ 0,3) és uncoupling (TAPSE/PASP $<$ 0,3) csoportba soroltuk. Az uncoupling csoportban szignifikánsan magasabb PVR (10 vs. 6,4 WU;  $p<0,05$ ) és pulmonális artériás stiffness (0,8 vs. 0,6;  $p<0,05$ ) értéket találtunk, illetve szignifikánsan magasabb volt a jobb pitvari area (28,6 vs. 20 cm<sup>2</sup>;  $p<0,05$ ) és a szérum NT-proBNP (2922 vs. 730 ng/ml;  $p<0,05$ ) szint. Hemodinamikai paraméterek közül szignifikánsan alacsonyabb volt az invazívan mért SV (52 vs. 61 ml;  $p<0,05$ ), valamint az RVOT VTI (9,6 vs. 15,4 cm;  $p<0,05$ ) érték is. Vizsgálatunk alapján prekapilláris PH-ban az echocardiographiával mért alacsony TAPSE/PASP hányadosal igazolt RV/AP uncoupling jó érzékenységgel mutat egy súlyosabb, rosszabb prognózisú PH alcsoportot. A TAPSE/PASP érték önálló végpontként való alkalmazhatóságának megítélésére és a preklinikai jobb kamra diszfunkció igazolására még további longitudinális vizsgálatok szükségesek.

### Assessment of preclinical right ventricular dysfunction and right ventricular/pulmonary arterial uncoupling by echocardiography in precapillary pulmonary hypertension

Györgyi Csóza<sup>1</sup>, Zsolt Rozgonyi<sup>2</sup>, Veronika Müller<sup>1</sup>, Zsófia Lázár<sup>1</sup>, Kristóf András Karlócai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Pulmonology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** Pulmonary hypertension, right ventricular dysfunction

Precapillary pulmonary hypertension (PH) includes pulmonary arterial hypertension (PAH), chronic lung disease/hypoxia related PH (CLD-PH) and chronic thromboembolic PH (CTEPH). During progression the pulmonary vascular resistance (PVR) and the right ventricular afterload increase resulting in progressive right ventricular dysfunction. A critical point is the mismatching of the RV afterload and contractility, the right ventricular and pulmonary arterial (RV/AP) uncoupling. TAPSE/PASP is recently accepted noninvasive parameter for the uncoupling. The aim of our study was to evaluate RV/AP uncoupling in precapillary PH by echocardiography and to confirm the association with other parameters indicating the severity of the disease. We retrospectively reviewed the data of 37 patients with precapillary PH diagnosed with right heart catheterization in our clinic between 01.12.2019 and 30.04.2021 (17 men, 20 women, age: 24-79 years, mean 57.1 years). The study population included 17 patients

with PAH, 10 with CLD-PH and 10 with CTEPH. Based on the TAPSE/PASP ratio coupling (TAPSE/PASP $\geq$ 0.3) and uncoupling (TAPSE/PASP  $<$ 0.3) groups were classified. Significantly higher PVR (10 vs. 6.4 WU;  $p<0.05$ ) and pulmonary arterial stiffness (0.8 vs. 0.6;  $p<0.05$ ) were found in the uncoupling group, and the right atrial area (28.6 vs. 20 cm<sup>2</sup>;  $p<0.05$ ) and serum NT-proBNP (2922 vs. 730 ng/ml;  $p<0.05$ ) levels were also significantly higher. Among the hemodynamic parameters, invasively measured SV (52 vs. 61 ml;  $p<0.05$ ) and RVOT VTI (9.6 vs. 15.4 cm;  $p<0.05$ ) were significantly lower. Based on our study, RV/AP uncoupling evaluated with TAPSE/PASP ratio highly sensitive shows a more severe PH group with worse prognosis within the precapillary PH population. Further longitudinal studies are needed to assess the applicability of the TAPSE/PASP value as a clinical endpoint and to confirm preclinical right ventricular dysfunction.

### A RAASI-k céldózisra történő titrálását limitáló hiperkalémia, illetve az új típusú káliumkötő szerek alkalmazására megfelelő betegek arányának vizsgálata szívelégtelenségben

Muk Balázs<sup>1</sup>, Pilecky Dávid<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>3</sup>, Majoros Zsuzsanna<sup>1</sup>, Juhász Ildikó Zsófia<sup>1</sup>, Szógi Emese<sup>1</sup>, Vágány Dénes<sup>1</sup>, Borsányi Tünde<sup>1</sup>, Dékány Miklós<sup>1</sup>, Nyolczas Noémi<sup>1</sup>, Kiss Róbert Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

<sup>2</sup>Passaui Egyetem, III. Belgyógyászati Klinika, Passau, Németország

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

**Kulcsszavak:** Szívelégtelenség, optimális kezelés, hiperkalémia, prognózis

**Háttér:** Csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenségben (SZE) a RAASI-k alkalmazása stratégiai fontosságú a kórkép prognózisának javítása céljából. Ismert, hogy az irányelvekben előírt céldózisok (CD) elérése gyakran nem lehetséges mellékhatások miatt (pl. hiperkalémia - HK). Az ESC vonatkozó irányelve alapján a neurohormonális antagonisták (NHA) óvatos alkalmazása, dózisának csökkentése, illetve elhagyása javasolt jelentős HK fellépésekor (szérum kálium  $>5,0$  mmol/l,  $>5,5$  mmol/l vagy  $>6,0$  mmol/l). Az elmúlt években több új típusú káliumcsökkentő szer bizonyult biztonságosnak és hatékonynak (patiomer és ciklonium-ciklozilikát) SZE-ben.

**Cél:** A RAASI-k CD-re történő titrálását limitáló HK, illetve az új típusú káliumkötő szerek alkalmazására megfelelő betegek arányának meghatározása SZE ambulancián (SZA) gondozott betegek körében.

**Betegek és módszerek:** 557 beteg adatait elemeztük (kiinduláskor NYHA: 3,1 $\pm$ 0,8; LVEF: 27,4 $\pm$ 6,6%; iszkémiás: 47,2%; férfi: 76,3%; kor: 61,2 $\pm$ 13,0 év; szisztolés vérnyomás: 124,3 $\pm$ 24,3 Hgmm; eGFR: 65,6 $\pm$ 23,6 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>).

**Eredmények:** Terápiapoptimalizációt követően a betegek 97,5%-a ACEi/ARB (CD-n 59,4%), 90,7%-a BB (CD-n 48,3%), 64,3%-a MRA (CD-n 24,6%) terápiában részesült. 100 (17,9%) betegnél volt lehetőség az ACEi/ARB

A pulmonális artériás hipertónia (PAH)  
némán progrediáló betegség<sup>1</sup>

Uptravi  
selexipag

## NINCS VESZTEGETNI VALÓ IDŐ!

A betegség korai időszakában  
megkezdett UPTRAVI® kezelés  
szignifikánsan javíthatja betege  
hosszú távú túlélési esélyét<sup>2,3</sup>

### IRODALOM

1. Lau EMT et al. Nat Rev Cardiol 2015; 12(3):143-155.
2. Galis N: On behalf of the GRIPHON steering committee. Long-term survival and safety with selexipag in patients with pulmonary arterial hypertension: results from GRIPHON study and its open-label extension. Presented at: European Society of Cardiology Congress 2018; 25-29 August 2018; Munich, Germany
3. Chin KM, et al. Association of NT-proBNP and long-term outcome in patients with pulmonary arterial hypertension: insights from the Phase III GRIPHON study. Circulation. 2019; 139:2440-2450

### RÖVIDÍTETT ALKALMAZÁSI ELŐÍRÁS



UPTRAVI® 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 mikrogramm filmtabletta

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.

Szakorvosi/kórházi diagnózist követően folyamatos szakorvosi ellenőrzés mellett alkalmazható, korlátozott érvényű orvosi rendelvényhez kötött gyógyszer (Sz). A forgalomba hozatali engedély számai: EU/1/15/1083/002,004,005,006,007,008,009,010. A forgalomba hozatali engedély jogosultja: Janssen-Cilag International NV Belgium, helyi képvisellete: Janssen-Cilag Kft., Nagyenyed u. 8-14. H Budapest, 1123. Tel.: +36 1 884 2858, email: [janssenhu@its.jnj.com](mailto:janssenhu@its.jnj.com).

Az UPTRAVI® kiemelt, indikációhoz kötött társadalombiztosítással rendelhető az Eü.100 százalékos támogatási kategória 31/d. pontja alapján, 300 Ft-os térítési díjjal. A közfinanszírozás alapjául elfogadott bruttó fogyasztói ára a következő: UPTRAVI® 200 mikrogramm, 400 mikrogramm, 600 mikrogramm, 800 mikrogramm, 1000 mikrogramm, 1200 mikrogramm, 1400 mikrogramm, 1600 mikrogramm filmtabletta 60x: 1 124 515 Ft; Az esetleges árváltozásról kérjük tájékozódjon a [www.neak.gov.hu](http://www.neak.gov.hu) honlapról!

Janssen-Cilag Kft.  
H-1123 Budapest, Nagyenyed u. 8-14.  
Tel.: (+36) 1 884 2858  
Fax: (+36) 1 884 2939  
Email: [janssenhu@its.jnj.com](mailto:janssenhu@its.jnj.com)

CP-156404 A lezárás dátuma: 2021.02.19.

Janssen

PHARMACEUTICAL COMPANIES OF  
Johnson & Johnson

és MRA céldózisok együttes elérése. A CD-eket együttesen nem toleráló 457 betegnél a HK (>5 mmol/l) gyakorisága 45,3% volt (207 beteg). A NHA-k dózisainak tartós redukcióját igénylő HK (>5,5 mmol/l) a betegek 10,5%-ban (48 beteg), a NHA-k tartós leállítását szükségessé tevő HK (>6,0 mmol/l) 13 betegnél lépett fel (2,8%).

**Következtetés:** A jelenlegi irányelvek alapján SZE-ben a NHA-k céldózisának/maximális tolerált dózisának alkalmazása indokolt. SZA gondozott betegek körében a betegek 17,9%-nál volt lehetséges az ACEi/ARB és MRA céldózisok együttes elérése. Eredményeink alapján NHA-k dózisredukcióját/tartós felfüggesztését eredményező és így a betegeket új típusú káliumkötő szerek használatára alkalmassá tevő HK gyakorisága magas SZE-ben.

### The prevalence of RAASi uptitration limiting hyperkalemia and the suitability of potassium binders among patients suffering from heart failure with reduced ejection fraction

Balázs Muk<sup>1</sup>, Dávid Pilecky<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>3</sup>, Zsuzsanna Majoros<sup>1</sup>, Ildikó Zsófia Juhász<sup>1</sup>, Emese Szőgi<sup>1</sup>, Dénes Vágány<sup>1</sup>, Tünde Borsányi<sup>1</sup>, Miklós Dékány<sup>1</sup>, Noémi Nyolczas<sup>1</sup>, Róbert Gábor Kiss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine III, Klinikum Passau, Germany

<sup>3</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** Heart failure, optimized treatment, hyperkalemia, prognosis

**Background:** The use of RAASi-s is crucial to improve the prognosis in HFrEF. However in a real-world setting it is challenging to reach the guideline-recommended target doses (TDs) of RAASi-s, due to the occurrence of side effects (e.g. hyperkalemia). Based on the ESC consensus document, it is recommended to reduce the RAASi dosages or discontinue the therapy when significant hyperkalemia (HK) occurs (serum potassium – seK – >5.0 mmol/l, >5.5 mmol/l or >6.0 mmol/l, respectively). Within the last years new potassium binders (patiromer and zirconium cyclosilicate) demonstrated safety and efficacy in HFrEF. **Aim:** To assess the prevalence of RAASi uptitration limiting HK and the potential suitability of potassium binders among HFrEF patients (pts) followed-up at a heart failure outpatient clinic.

**Methods:** Data of 557 pts (NYHA: 3.1±0.8; LVEF: 27.4±6.6%; ischaemic: 47.2%; male: 76.3%; age: 61.2±13.0 years; systolic blood pressure: 124.3±24.3 mmHg; eGFR: 65.6±23.6 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) was analyzed.

**Results:** After therapy optimization (TO) ACEi/s/ARBs in 97.5% (on TDs 59.4%), BBs in 90.7% (on TDs 48.3%), MRAs in 64.3% (on TDs 24.6%) of the total cohort were applied. In 100 pts (17.9%) the TDs of ACEi/s/ARBs and of MRAs were reached simultaneously. Among the 457 pts not reaching the TDs of ACEi/s/ARBs and/or of MRAs the occurrence of HK (seK>5 mmol/l) was frequent (45.3%, 207 pts), the prevalence of HK with the need of permanent dose reduction of RAASi-s (seK>5.5 mmol/l) was 10.5%

(48 pts) and the prevalence of HK resulting permanent discontinuation of RAASi-s (seK>6.0 mmol/l) was 2.8% (13 pts) during the TO.

**Conclusions:** The current guidelines recommend the use of TDs or maximal tolerated doses of RAASi-s in HFrEF. In a real-world patient cohort, the TDs of ACEi/s/ARBs and of MRAs were reachable only in 17.9% of the pts. The occurrence of HK resulting down-titration or temporary/permanent discontinuation of RAASi-s and representing potential suitability for potassium binders is significant in HFrEF.

### Lassú vezényelt légzés (LVL) hatása a szimpatikus aktivitásra (MSNA) csökkent-, illetve mérsékeltlen csökkent ejeiációs frakciójú szívelégtelenségben (HFrEF; HFmrEF) szenvedő betegekben és egészséges kontrolokban (EK)

Urbancsek Réka<sup>1</sup>, Papp Tímea<sup>2</sup>, Forgács Ildikó<sup>2</sup>, Boczán Judit<sup>3</sup>, Barta Judit<sup>2</sup>, Édes István<sup>2</sup>, Rudas László<sup>4</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Neurológiai Intézet, Debrecen

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szeged, AOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, szimpatikus aktivitás, lassú vezényelt légzés

A LVL egészséges fiatalokban ismerten csökkenti a pulzusszámot (P), a szisztolés vérnyomást (SBP), növeli a kardiovagális baroreflex érzékenységet. A HFrEF-ben a LVL a kórosan fokozott MSNA-t is csökkenti. A HFmrEF-ben az LVL hatása kevésbé ismert.

Célkitűzésünk volt, hogy a LVL keringési és autonóm idegrendszeri hatásait összehasonlítsuk HFrEF és HFmrEF betegekben, valamint életkor szerint választott EK-okban.

14 HFrEF (4 nő), 18 HFmrEF (2 nő) beteget és 11 EK-t (2 nő) vontunk be. Életkoruk, (57±10; 61±11; 56±9 év), valamint testtömeg indexük (30±4; 30±5; 26±4 kg/m<sup>2</sup>) szignifikáns módon nem különbözött. Az MSNA, az EKG- és BP jelek analízisét offline végeztük, meghatároztuk a burst frekvenciát (burst/perc;BF), és incidenciát (burst/100 szív-ciklus;BI), 5 perces spontán légzését (SL), és 5 perces LVL (6 légzés/perc) szakaszokat rögzítettünk.

Az LVL hatására egyik csoportban sem változott szignifikáns módon a P, a SBP, illetve az artériás középnyomás. SL mellett az EK-okban 27±10, a HFmrEF-ben 45±10 (p<0,001), a HFrEF-ben 62±13 burst/perc volt a BF (p<0,001). Hasonló volt a BI alakulása a 3 csoportban (40±14; 74±15; 88±10 burst/100 ciklus;p<0,001). A LVL minimális változást okozott az EK csoport BF-jában (–2 burst/perc;p NS). Nagyból csökkenést váltott ki a LVL a HFmrEF és HFrEF BF-iban (–4±4; –7±5 burst/perc; mk. p<0,001 a SL-hez képest). A BI csökkenése –3 burst/100 ciklus volt az EK-ban. Szignifikánsan nagyobb, és egymáshoz hasonló csökkenés volt a HFmrEF-és HFrEF-ben



( $-9\pm 6$ ;  $-9\pm 7$  burst/100 ciklus; az EK-okkal szemben  $mk. p < 0,02$ ). Valamennyi HF-ben szenvedő beteg figyelembevételével a LVL hatására bekövetkező BI csökkenés nem mutatott összefüggést a kiindulási BI-val ( $R=0,05$ ;  $p=NS$ ). A LVL minimális csökkenést eredményez EK-k szimpatikus aktivitásában. A HFrEF és a HFmrEF alcsoportban a LVL szignifikáns szimpatikus BF-, illetve BI csökkenést eredményez. Megfigyelésünk támogatja azt a feltételezést, hogy a légzési minta módosítása HF-ben egy lehetséges terápiás eszköz.

### Effect of slow, patterned breathing (SLOWB) on sympathetic nerve activity (MSNA) in two subgroups of patients with heart failure (heart failure with reduced ejection fraction and mid-range ejection fraction; HFrEF and HFmrEF) and healthy controls (HCs)

Réka Urbancsek<sup>1</sup>, Tímea Papp<sup>2</sup>, Ildikó Forgács<sup>2</sup>, Judit Boczán<sup>3</sup>, Judit Barta<sup>2</sup>, István Édes<sup>2</sup>, László Rudas<sup>4</sup>, Zoltán Csanádi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen,

Institute of Cardiology, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

<sup>3</sup>University of Debrecen, Institute of Neurology, Debrecen

<sup>4</sup>University of Szeged, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Szeged

**Keywords:** heart failure; muscle sympathetic nerve activity, slow patterned breathing

*It is well-known, that SLOWB reduces the heart frequency (HFR) and systolic blood pressure (SBP) and increases the cardiovagal baroreflex sensitivity in young healthy people. Data shows, that the SLOWB also reduces the abnormally increased MSNA in patients with HFrEF. In patients with HFmrEF the effect of SLOWB is less known. Our aim was the examination of SLOWB's effect in patients with HFmrEF compared with data obtained from HFrEF patients and HCs.*

*14 patients in HFrEF (4 females), 18 patients in HFmrEF (2 females) and 11 HC (2 females) were enrolled. Their age ( $57\pm 10$ ;  $61\pm 11$ ;  $56\pm 9$  years) and body mass index ( $30\pm 4$ ;  $30\pm 5$ ;  $26\pm 4$  kg/m<sup>2</sup>) was not significantly different. MSNA, ECG and BP data were analysed offline; we calculated the burst frequency (burst/min; BF) and incidence (burst/100 heartbeat; BI). 5-5 minutes of spontaneous breathing (SB) and SLOWB (6/min) periods were recorded.*

*SLOWB did not cause significant change in HFR, SBP and mean arterial pressure for either groups. During the SB the BF was  $27\pm 10$  burst/min in the HCs,  $45\pm 10$  burst/min in HFmrEF ( $p < 0,001$ ), and  $62\pm 13$  burst/min in HFrEF ( $p < 0,001$ ). Similar differences were seen in the BI of the 3 groups ( $40\pm 14$ ;  $74\pm 15$ ;  $88\pm 10$  burst/100 cardiac cycles;  $p < 0,001$ ). SLOWB caused minimal change in HC's BF ( $-2$  burst/min;  $p$  NS). During SLOWB the change was higher in HFmrEF and HFrEF groups' BF ( $-4\pm 4$  and  $-7\pm 5$  burst/min; both were significant  $p < 0,001$  compared to SB). Re-*

*duction of BI was  $-3$  burst/100 heart beat in HCs. The decrease of BI was significantly higher in the HFmrEF and HFrEF groups ( $-9\pm 6$  and  $-9\pm 7$  burst/100 cardiac cycles; both were  $p < 0,02$  compared to HCs). Considering all the HF patients the decrease caused by SLOWB did not show correlation with the initial BI ( $R=0,05$   $p=NS$ ).*

*The SLOWB causes minimal decrease in the sympathetic activity of HCs. SLOWB decreases BF and BI in both of the HF groups. Our result supports the theory, that the modification of breathing pattern can be a potential therapeutic possibility in HF.*

### Less Invasive Surgery – új műtéti technika a műszív-beültetésben

Kapus Gábor<sup>1</sup>, Kőszegi Andrea<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>, Benke Kálmán<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>1</sup>, Heltai Krisztina<sup>2</sup>, Sax Balázs<sup>2</sup>, Németh Endre<sup>3</sup>, Merkely Béla<sup>2</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, Kardiológia, Budapest

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

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, mechanikus keringéstámogatás, műszív, minimálinvazív

**Bevezetés:** A mechanikus keringéstámogatás a végstádiumú szívelégtelenség komplex terápiájának fontos része. Klinikánkon 2012 óta végezzük hosszú távú bal kamrai keringéstámogató eszközök (LVAD) beültetését, 2020-ig 60 ilyen beavatkozás történt. Az összegyűlt tapasztalat 2020-ban lehetővé tette egy új műtéti technika, az ún. Less Invasive Surgery (LIS) bevezetését, mely irodalmi adatok alapján csökkentheti a jobb szívféltelegelenség előfordulását, a műtéti megterhelést, valamint javíthatja a későbbi esetleges transzplantáció eredményeit.

**Módszerek:** 2015 és 2020 HeartMate 3 LVAD beültetésen átesett betegek eredményeit hasonlítottuk össze. A betegeket két csoportra osztottuk, a beültetésnél alkalmazott műtéti technika szerint (konvencionális csoport  $n=32$ ; LIS csoport  $n=9$ ).

**Eredmények:** A HeartMate 3 beültetés 32 esetben konvencionális, 9 esetben LIS technikával történt. A két csoport preoperatív demográfiai és komorbiditási adatai között nem volt szignifikáns eltérés. A műtéti idő nem különbözött szignifikánsan, azonban a szív-tüdő motoron töltött idő szignifikánsan rövidebb volt a LIS csoportban (113 vs. 38 perc,  $p < 0,0001$ ). A perioperatív vérkészítmény felhasználás alacsonyabb volt LIS-t követően, vörösvértest koncentrációjában esetén az eltérés szignifikáns (5E vs. 0E,  $p=0,0038$ ). Bár az RVAD igény alacsonyabb volt LIS csoportban, a statisztikai szignifikancia szintjét nem érte el (11% vs. 22%,  $p=0,4271$ ). 30 napos mortalitás, intenzív osztályos kezelés és lélegeztetés időtartamában nem találtunk szignifikáns eltérést.

**Következtetések:** Eredményeink alapján a 2020-ban bevezetett LIS műtéti technika kisebb műtéti megter-

helést tesz lehetővé. Konvencionális technikával összehasonlítva egyetlen vizsgált paraméter tekintetében sem észleltünk rosszabb kimenetelt. Az irodalomban leírt jobb szívfél protektív hatást nem sikerült igazolni, az esetszám növekedésével újabb elemzéseket tervezzük.

### Less Invasive Surgery – novel surgical technique in left ventricular assist device implantation

Gábor Kapus<sup>1</sup>, Andrea Kőszegi<sup>1</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>1</sup>, Ferenc Horkay<sup>1</sup>, Tivadar Hüttli<sup>1</sup>, Levente Fazekas<sup>1</sup>, László Daróczy<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>1</sup>, Kálmán Benke<sup>1</sup>, Ádám Koppányi<sup>1</sup>, Krisztina Heltai<sup>2</sup>, Balázs Sax<sup>2</sup>, Endre Németh<sup>3</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>, István Hartyánszky Jr.<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, Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

**Keywords:** heart failure, mechanical circulatory support, left ventricular assist device, minimally-invasive

**Introduction:** Mechanical circulatory support is an integral part of the complex therapy of end-stage heart failure. As a part of our mechanical circulatory support program, we have been implanting long-term left ventricular support devices (LVAD) since 2012, and 60 such procedures were performed until 2020. The acquired experience allowed us to introduce a new surgical technique, the so-called Less Invasive Surgery (LIS), which might decrease the risk of right heart failure, reduce surgical trauma and improve the outcome of subsequent heart transplantation, according to literature.

**Methods:** We compared the outcomes of patients who received the HeartMate 3 LVAD between 2015 and 2020. We divided the patients into two groups, according to the surgical technique used (conventional group n=32, LIS group n=9).

**Results:** In the examined period, 32 patients underwent LVAD implantation with the conventional technique and 9 patients with LIS. We did not find any significant differences regarding the preoperative and demographic characteristics of the two groups. Operative time was similar, but cardiopulmonary bypass time was significantly shorter in the LIS group (113 min. vs. 38 min., p<0.0001). Perioperative blood product use was lower after LIS, with a significant difference regarding red blood cells (5U vs. 0U, p=0.0038). Although the need for RVAD support was lower after LIS, the difference was not statistically significant (11% vs. 22%, p=0.4271). We did not find any significant difference regarding 30 day mortality, ICU length-of-stay and mechanical ventilation time.

**Conclusion:** According to our results, the LIS technique might reduce surgical trauma. Compared to the conventional technique, we did not record worse outcomes regarding any examined variables. We could not confirm the protective effect on the right ventricle, further analyses are planned as case numbers increase.

### Jelentős kamrai aszinkronia csökkenés jobb Tawara-szár blokkos beteg esetén His ingerlést követően

Sándorfi Gábor, Jenei Csaba, Nagy László  
Debreceni Egyetem, Klinikai Központ Kardiológiai és Szívészeti Klinika, Kardiológiai Intézet, Debrecen

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, His ingerlés, jobb tawara-szár blokk

71 éves férfi betegünk anamnézisében 2-es típusú diabetes mellitus, hypertonia szerepelnek. 2 évvel ezelőtt kezelték először cardialis decompensatio miatt belgyógyászaton, EKG-n jobb Tawara-szár blokkot (JTSZB) észleltek. Echocardiographia jelentős mértékben csökkent bal kamra (BK) funkciót (EF: 30%), II-III fokú mitrális és I fokú tricuspidalis insufficienciát mutatót mérsékelt emelkedett jobb kamrai nyomás mellett. Szívizom SPECT vizsgálattal jobb koszorúér területi stabil perfúziózavar volt kimutatható, majd coronarographia történt, melynek során intervenció-ra alkalmas eltérést nem találtak.

2021 májusában NYHA II-III stádiumú szívelégtelenség, EKG-n észlelt I fokú AV blokk, bal anterior hemiblokk és a már korábbi is ismert JTSZB miatt került felvételre klinikánkra. Tekintettel optimális gyógyszeres kezelés ellenére is perzisztáló szívelégtelenségre, eszközimplantáció elvégzése mellett döntöttünk. JTSZB miatt reszinkronizációs eszköz (CRT) nem jöhetett szóba, ezért His ingerlést választottunk. A beavatkozás során non-selective His ingerlést értünk el, a kezdeti 130 ms-os QRS 30 ms-al lett keskenyebb. Mind a beültetés előtt, mind azt követően 3D szívultrahanggal megvizsgáltuk a bal szívfél működését. A beavatkozás előtt mért nagymértékű BK aszinkronia (szisztolés disszinkronia index – SDI: 30,5%) jelentősen csökkent His-ingerlés hatására (SDI: 10,5%). A BK volumetriás paraméterei és a 3D ejekciós frakció nem változtak, ugyanakkor a BK kontraktilitás érzékenyebb marke-  
renek tartott globális longitudinális strain (GLS) javult az implantációt követően (-7,3% His-ingerlés előtt, vs. -11% His ingerlés után).

Mindezek alapján a JTSZB-s, optimális gyógyszeres kezelés ellenére is szívelégtelenség tüneteit mutató, CRT implantációra nem alkalmas betegek esetén a His ingerlés egy lehetséges terápiás beavatkozás lehet a kamrai aszinkronia és a panaszok csökkentésére.

### Significant reduction in ventricular asynchrony after His pacing in patient with right bundle branch block

Gábor Sándorfi, Csaba Jenei, László Nagy  
Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** heart failure, His pacing, right bundle branch block

71-year-old male patient has a history of type 2 diabetes mellitus and hypertension. He was treated with cardiac decompensation two years ago, and right bundle branch block (RBBB) was detected on his ECG. Echocardiog-

raphy showed reduced left ventricular (LV) function (EF: 30%), grade II-III mitral and grade I tricuspid regurgitation with moderately elevated right ventricular pressure. Myocardial SPECT revealed a stable right coronary artery perfusion disorder, coronarography showed no significant coronary artery stenosis.

In May 2021, he was admitted to our clinic due to NYHA stage II-III heart failure, I degree AV block, left anterior hemiblock and the previously known RBBB detected on ECG. Because of persistent heart failure symptoms despite of optimal medical therapy, we decided to perform cardiac resynchronization based on the LV dyssynchrony showed by 3D echocardiography. Due to RBBB morphology on his ECG, CRT implantation could not be strongly considered, hence direct His-bundle pacing was chosen. During the procedure, non-selective His capture was achieved and the initial 130 ms wide QRS became narrower by 30 ms. After the implantation, 3D echocardiography focusing on the LV dyssynchrony was repeated. The pre-intervention LV dyssynchrony (systolic dyssynchrony index – SDI: 30.5%) was markedly reduced due to His stimulation (SDI: 10.5%). LV volumetric parameters and 3D ejection fraction remained unaffected, however, global longitudinal strain (GLS) considered as a more sensitive marker of LV contractility, improved after implantation (–7.3% before His stimulation vs. –11% after His stimulation).

Based on all these, patients with optimal medical therapy and RBBB, who are not suitable for CRT implantation with persistent symptoms of cardiac decompensation, His pacing can be a possible therapeutic intervention to reduce ventricular dyssynchrony and symptoms.

### Jobb kamra longitudinális funkciójának a jelentősége a cardiális reszinkronizációs terápiára nonresponder betegek esetében

Tóth Anna Zsófia, Nagy László, Jenei Csaba, Csanádi Zoltán

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

#### **Kulcsszavak:** CRT nonresponder, jobb kamra, longitudinális strain

A szívelégtelenség terápiájára refrakter betegekben 130 ms) QRS, NYHA II-IV esetén reszinkronizációs kezelés (CRT) jön szóba. CRT után 30-40%-ban a bal kamra (BK) funkció nem javul (nonresponder). A jobb kamra (JK) funkciójának jelentősége nem ismert a folyamat hátterében. Célunk a JK systolés funkciójának vizsgálata 3D echocardiographiával CRT responder és nonresponder betegekben. CRT kezelésben részesültek közül vizsgáltuk a legalább 1 éves utógondozással rendelkezőket. Responder az, akinek a BK EF-ja legalább 10%-ot javult az implantáció előttihez képest. 3D echocardiographiát végeztünk, majd értékeltük a BK és JK volumetriás és funkciós paramétereit: A retrospektív vizsgálatba 12–12 ismert CRT responder és nonresponder beteget vontunk be, átlagos utánkövetésük 51±23 és 52±15 hónap. A kiindulási BK EF 26±6% (responder) és 28±6% (non-

responder) volt. Az utánkövetés végén a BK EF a responder csoportban 43±8% volt, míg nonresponderben 26±7% ( $p<0,0001$ ). A JK EF magasabb a responderéknél (EF: 44±9%;  $p=0,003$ ) a nonresponderéhez képest (EF: 32±9%). A JK EDVi nem különbözött szignifikánsan a csoportok között: 65 ml/m<sup>2</sup> (IQR: 54–74) a responderék és 53 ml/m<sup>2</sup> (IQR: 42–67) a nonresponderék esetében ( $p=0,22$ ). Nincs statisztikai különbség JK ESVi-ben: 37 ml/m<sup>2</sup> (IQR: 28–39) a responderék és 36 ml/m<sup>2</sup> (IQR: 28–46) a nonresponderék között ( $p=0,85$ ). A GLS szignifikánsan kevésbé negatív értéket adott a nonresponderéknél (–10±4%) a responderéhez képest (–13±3%;  $p=0,02$ ), mely korrelál a JK EF csökkenéssel ( $r: -0,61$ ,  $p=0,037$ ), míg a transzverzális strainek nem különböztek (2,5±1,7 vs. 2±1;  $p=0,47$ ). Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy CRT nonresponder betegek JK funkciója lényegesen csökken megtartott volumetriás paraméterek mellett, mely hátterében döntően a JK longitudinális funkciójának az elvesztése valószínűsíthető.

### The significance of the right ventricular function in CRT nonresponder patients

Anna Zsófia Tóth, László Nagy, Csaba Jenei, Zoltán Csanádi

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

#### **Keywords:** CRT nonresponder, right ventricle, longitudinal strain

In patients with 130 msec QRS duration, NYHA II-IV symptoms despite of optimal medical treatment, cardiac resynchronization therapy (CRT) is recommended. 30-40% of the patients are CRT nonresponder. The significance of right ventricular (RV) function is yet not well established; we investigated the RV functional changes by 3D echocardiography in CRT responders and nonresponders.

After CRT implantation, patients were involved in our retrospective study after >1 year follow-up period. The criteria for CRT responderity was >10% increase in LV EF. 3D echocardiography was performed to assess the RV end-systolic and end-diastolic volume indices (ESVi és EDVi), LV and RV EF, RV longitudinal (GLS) and transverse strain. 12–12 CRT responder and non-responder patients were involved after 51±23 and 52±15 months follow-up period. The LV EF was 26±6% (responder) és 28±6% (nonresponder) before CRT implantation. After the follow-up, LV EF was 43±8% in responders and 26±7% in nonresponders ( $p<0,0001$ ). RV EF was significantly higher (EF: 44±9%;  $p=0,003$ ) in responders compared to that of in nonresponders (EF: 32±9%). There was no significant difference in RV EDVi: 65 ml/m<sup>2</sup> (IQR: 54–74) in responders and 53 ml/m<sup>2</sup> (IQR: 42–67) in nonresponders ( $p=0,22$ ). RV ESVi was also comparable between CRT responders (37 ml/m<sup>2</sup> – IQR: 28–39) and nonresponders (36 ml/m<sup>2</sup> – IQR: 28–46), ( $p=0,85$ ). RV GLS was significantly improved in CRT responders (–13±3% vs. –10±4% in nonresponders;  $p=0,02$ ) correlating with the RV EF ( $r:$

$-0.61, p=0.037$ ). RV transversal strains were comparable between the two groups ( $2.5 \pm 1.7\%$  in responders vs.  $2 \pm 1\%$  in nonresponders;  $p=0.47$ ). Based on our results, CRT nonresponder patients had decreased RV function with quite normal volumetric parameters caused by decreased longitudinal function of the RV.

## Új, egyszerű electrocardiographiás módszer kifejlesztése a legkésőbb aktiválódó bal kamrai terület közelítő meghatározására

Vereckeai András, Katona Gábor

Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

**Kulcsszavak:** electrocardiographia, echocardiographia, szívelégtelenség, cardialis reszinkronizációs terápia

**Előzmények:** A legkésőbb aktiválódó bal kamrai terület (LALVS) helyének becslése fontos lehet a betegek cardialis reszinkronizációs terápiára (CRT) adott válaszána előjelezése céljából, mert a CRT a LALVS. pacelésével fejt ki hatását.

**Módszerek:** A LALVS. lokalizációjának becslésére egy más szerzők által a kamrai tachycardiák kiindulási helyének kimutatására kifejlesztett, a 16 segmentumos American Heart Association bal kamrai (LV) modellen alkalmazott 12 elvezetéses EKG algoritmust úgy módosítottuk, hogy a QRS tengelyállás helyett a secundaer ST vektor tengelyállást határoztuk meg a végtagi és mellkasi elvezetésekben. Az eredő secundaer ST vektor  $180^\circ$ -kal elfelé mutat a LALVS-től. 22 bal Tawara szár block (LBBB) és 20 nonspecifikus intraventricularis vezetési zavar (NICD) morfológiájú szívelégtelen betegen a módosított EKG algoritlussal és echocardiographiával, 3D parametrikus imaging és 2D speckle tracking módszerekkel, is meghatároztuk a LALVS-t.

**Eredmények:** Az EKG-val és echocardiographiával meghatározott LALVS-ek a 16 segmentumos LV modellen megegyeztek (azonos vagy szomszédos segmentumban voltak) 38/42 (90,5%) betegen, azonos segmentumban voltak 16/38 (42%), szomszédos segmentumokban 22/38 (58%) betegen. Az LBBB és NICD csoportokat  $\geq 150$  ms és  $<150$  ms QRS szélességű alcsoportokra osztva, a  $\geq 150$  ms QRS szélességű alcsoport LALVS-ei csaknem kizárólag az anterolaterális (anterior) vagy inferolaterális segmentumokban helyezkedtek el, míg a  $<150$  ms-os QRS szélességű alcsoport LALVS-ei a fent említett vagy ezekről távol eső segmentumokban helyezkedtek el.

**Következtetések:** Az új EKG algoritmus ugyanolyan megbízhatóan becsülte meg a LALVS. lokalizációját mint az echocardiographia. A CRT azért hatékony a  $\geq 150$  ms QRS szélességű alcsoportban, mert a LALVS-eik a kez-

deti septalis aktiváció területétől ugyanazon legtávolabbi lokalizációkban (anterolaterális, anterior, inferolaterális) található, ahová a jelenlegi CRT technika alkalmazásakor a LV elektródákat helyezzük.

## The development of a new, simple electrocardiographic method for the estimation of the latest activated left ventricular site

András Vereckeai, Gábor Katona

Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Budapest

**Keywords:** electrocardiography, echocardiography, heart failure, cardiac resynchronization therapy

**Background:** The estimation of the location of the latest activated left ventricular site (LALVS) may be important to predict the patient response to cardiac resynchronization therapy (CRT), because CRT works by pacing the LALVS.

**Methods:** We used a modified 12-lead ECG algorithm originally devised by other authors to identify the segment of origin of ventricular tachycardia in the 16-segment American Heart Association left ventricular (LV) model by analyzing the secondary ST vector axis instead of the QRS axis in the limb and chest leads to estimate the LALVS. The resultant secondary ST vector is directed  $180^\circ$  away from the LALVS. We determined the LALVS. in 22 patients with left bundle branch block (LBBB) and 20 patients with nonspecific intraventricular conduction disturbance (NICD) patterns and heart failure using this ECG method and by echocardiography using 3D parametric imaging and 2D speckle tracking.

**Results:** The LALVSs determined by the electrocardiographic method and echocardiography in the 16-segment model matched (were in the same or adjacent segments) in 38/42 (90.5%) patients, were in the same segment in 16/38 (42%) and in adjacent segments in 22/38 (58%) patients. When the LBBB and NICD groups were separated to patients with  $\geq 150$  ms and  $<150$  ms QRS duration subgroups, the LALVSs of the  $\geq 150$  ms subgroup were almost exclusively in the anterolateral (or anterior) or inferolateral areas and those of the  $<150$  ms subgroup were in the above mentioned areas or at other remote sites from these areas.

**Conclusions:** The novel, simple surface electrocardiographic method could as reliably estimate the approximate location of LALVS. as echocardiography. The possible explanation for the effectivity of CRT in the  $\geq 150$  ms QRS duration subgroup is that their LALVSs are at the same most distant areas (anterolateral, anterior, inferolateral) from the initial septal activation site where the LV electrodes are positioned during application of the current CRT technique.

## Az aortaív rekonstrukciós műtétei „branch-graft” érprotézissel: a szegedi stratégia

**Bari Gábor,** Szabó-Biczók Antal, Varga Sándor, Iglói Gábor, Kovacev Marko, Shadmanian Ali, Szűcs Szilárd, Bitay Miklós, Hegedűs Zoltán  
Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

**Kulcsszavak:** aorta disszekció, aorta ascendens aneurysma, DHCA, Bentall-műtét

**Bevezetés:** Előadásunkban a négy ágú érprotézissel (Gelweave™ Plexus) végzett aorta rekonstrukciós műtétek tapasztalatait és eredményeit mutatjuk be. A műér 40 cm hosszú, és a 15 cm-es proximális szakasz után négy előre gyártott oldalaggal rendelkezik, amelyek segítségével az aorta ív, és annak nagy nyaki ágai anatómiai-lag kiválóan rekonstruálhatók elektív és sürgős műtétek esetén.

**Módszerek és eredmények:** Az első branch-grafttal végzett aorta ív rekonstrukciós műtétet 2019-ben végeztük egy 52 éves férfinél, akinél a TEE közepes fokú aorta billentyű insufficienciát, továbbá a mellkasi CT angiográfiás vizsgálat képe extrémfokú körkörös elmeszesedett aorta ascendens és aorta ív aneurysma képét mutatott. A betegnél elektív kombinált műtét történt, melynek során az aorta billentyűt, és aorta gyököt Bentall szerint cseréltük majd mély hipotermiában selektív bilaterális carotis perfúzió mellett az aorta ívet rekonstruáltuk. Azóta 2019 és 2021 között további 12 esetben - főleg aorta ívet érintő Stanford A típusú aorta disszekciók során - sikeresen alkalmaztuk a műtétit technikánkat. A 12 esetből a műtétet követően 3 beteget veszítettünk el. A közvetlen műtét szövődményeink szinte minden esetben extrakardialis eredetűek voltak, és az akut aorta disszekció következményei miatt jelentkeztek.

**Megbeszélés:** A bemutatott technikával, egy eddig klinikai osztályunkon még nem használt négy ágú érprotézissel (Gelweave™ Plexus) sikeresen végeztünk aorta ív rekonstrukciós beavatkozásokat. A műér használata mind elektív, mind sürgős esetben megkönnyíti azokat az műtéteket, melyeknek során az aorta nagy nyaki ágainál ér anasztomózt szükséges készíteni.

## Aortic arch reconstruction using branched vascular grafts: the operative strategy in Szeged

**Gábor Bari,** Antal Szabó-Biczók, Sándor Varga, Gábor Iglói, Marko Kovacev, Ali Shadmanian, Szilárd Szűcs, Miklós Bitay, Zoltán Hegedűs

2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Cardiac Surgery, Szeged

**Keywords:** ascending aorta aneurysm, aortic dissection, DHCA, hypothermia, Bentall-procedure

**Introduction:** In this presentation, we will present our experience and results of aortic reconstruction surgery with the four-branch (Gelweave™ Plexus) vascular graft. It is 40 cm long and has four prefabricated side branches after the 15 cm proximal section, which allows anatomically

excellent reconstruction of the aortic arch and its large cervical branches in elective and emergency surgery.

**Methods and results:** Our first aortic arch reconstruction surgery with branch-graft was performed in 2019 in a 52-year-old male with moderate aortic valve insufficiency on TEE and extreme circularly calcified ascending aorta and aortic arch aneurysm on chest CT angiography. The patient underwent elective combined surgery with aortic root replacement with Bentall-procedure followed by aortic arch reconstruction under deep hypothermia with selective bilateral carotid perfusion. Since then, between 2019 and 2021, we have successfully applied our surgical technique in 12 more cases, mainly in Stanford A aortic arch dissections. Of these 12 cases, we lost 3 patients following surgery. Almost all of our immediate surgical complications were of extracardiac origin and were due to the consequence of acute aortic dissection.

**Discussion:** We successfully performed aortic arch reconstruction procedures with the technique presented, using a four-branch vascular prosthesis (Gelweave™ Plexus) not previously used in our clinical department. The use of this artificial vessel facilitates both elective and emergency surgeries involving the large cervical branches of the aorta.

## „Off-pump”, teljes artériás revaszkularizáció kétoldali belső mellkasi érrel: 15 éves után követés

**Bitay Miklós,** Shadmanian Ali, Kovacev Marko, Szűcs Szilárd, Varga Sándor, Szabó-Biczók Antal, Bari Gábor

Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szívsebészet, Szeged

**Kulcsszavak:** „off-pump”, teljes artériás revaszkularizáció, kétoldali belső mellkasi ér

**Bevezetés:** Ebben a prospektív vizsgálatban, a BITA-val elvégzett off-pump TAR műtétek hosszú távú eredményeit összegeztük.

**Metódusok:** 2004 és 2018 között, egy sebészi „team”, az összes (786) beteget off pump TAR műtétet operált, BITA felhasználásával („aortic no-touch technique). A jobb ITA szabad graftként lett felhasználva és a bal ITA-hoz lett csatlakoztatva vég az oldali anasztomózissal, létrehozva egy BITA „Y” graftot, amiből leggyakrabban szegmentális graftokat készítettünk.

A betegek átlag életkora 65,59 év volt (36–90) és 27,35%-ban nőneműek voltak. Az átlag graft szám 3,18 volt (2–7), a 3 ér betegek 68,67%-ban voltak, a „left main” érintettség 26,72% volt. A bal kamra funkció 9,8%-ban gyenge, 28,63%-ban közepes volt. A betegek 9,62% inzulín kezeléssel voltak, 24,87% NIDDM diagnosizusuk volt. A betegek előzményeiben 15,23%-ban PCI szerepelt, 51,02%-ban infarktus.

**Erdmények:** A 30 napos mortalitás 1,27% volt, a vérzés miatti reoperáció 0,76%-ban, seb gyógyulási zavarok pedig 1,02%-ban fordultak elő. Neurológiai komplikációk 0,38%-ban, hemodialízis igény 0,76%-ban keletkeztek. A postoperatív kórházi ápolás ideje 8,29±4,29 nap volt.

Az utánkövetési idő 2 és 16 év között volt (átlagban 120,5 hónap), a betegek 80,15%-nál. Késői sebészi revaszkularizáció nem fordult elő, PCI pedig 1,67%-ban a graftolt erekben. A késői stroke előfordulása 1,64% volt 5 évnél, 2,13% 10 és 3,46% 15 évnél. Az 5, 10, 15 éves ösztormortalitás 5,92%, 9,7%, illetve 12,82% volt.

**Összefoglaló:** Ez a műtėti stratégia lehetővé teszi a teljes miokardiális revaszkularizációt, alacsony reoperáció és seb gyógyulási zavar rátával, annak ellenére, hogy mindkét belső mellkasi ér került felhasználásra és az esetek több mint egy harmada cukor betegségben szenvedett. Ahogy várható volt az „aortic no-touch technique” esetében, a korai postoperatív stroke előfordulása nagyon alacsony volt.

A többszörös ITA graftok használata magyarázhatja az aránylag alacsony mortalitást és reintervenció rátát.

### Off-Pump Total Arterial Revascularization With Bilateral Internal Thoracic Arteries (Aortic No-Touch Technique): 15 Follow-Up

Miklós Bitay, Ali Shadmanian, Marko Kovacev, Szilárd Szűcs, Sándor Varga, Antal Szabó-Biczók, Gábor Bari

2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Department of Cardiac Surgery, Szeged

**Keywords:** Off-pump, Total arterial revascularization, BIMA

**Background:** In this prospective study, we aim to analyze the long-term results of the off-pump TAR with BITA “Y” graft, the aortic no-touch technique.

**Methods:** Between 2004–2018, all patients (786) operated by one surgeon were revascularized off-pump with BITA “Y” graft TAR (aortic no-touch technique). The right ITA was used as a free graft and attached to the left ITA usually at the level of the left atrial appendage, in a “Y” fashioned graft. Sequential grafts were used to achieve multiple anastomosis. The patient average age was 65.59 years (36–87), 27.35% were females. The mean graft number was 3.18 (2–7), the rate of 3 vessel disease (VD) was 68.67% and 26.72% of patients had LM involvement. The LV function was poor at 9.8%, fair at 28.63% of cases. 9.62% were on insulin, 24.87% were on oral antidiabetic treatment. 15.23% of patients had previous PCI, 51.02% had previous MI.

**Results:** The 30-day mortality was 1.27%. The rate of reoperation for bleeding was 0.76%, deep sternal wound infection occurred in 1.02% of cases. New neurological complications occurred in 0.38%, new hemofiltration or dialysis in 0.76% of patients. The postoperative in-hospital stay was 8.29±4.59 days (mean±SD). The follow-up was between 2 and 16 years (mean of 120.50 months). There was no late surgical revascularization and late PCI was performed in 1.67% of cases on the grafted vessel. Late stroke occurred at 1.64% of patients at 5 years, 2.13% at 10 years and 3.46% at 15 years. The 5, 10 and

15-year mortality was 5.92%, 9.70% and 12.82% respectively, at a follow-up ratio of 80.15%.

**Conclusions:** This technique facilitates full myocardial revascularization, with a low rate of reoperation for bleeding and deep sternal wound infection despite the use of BITA and, as expected in the case of aortic no-touch technique, the incidence of early stroke was low. The use of multiple ITA grafts might explain the low incidence of re-intervention on the grafted vessels and acceptable mortality rate.

### A congenitalisan korrigált nagyértranszpozíció sebészi kezelése újszülöttkortól felnőttkorig

Hartyánszky István<sup>1</sup>, Varga Sándor<sup>1</sup>, Katona Márta<sup>2</sup>, Havasi Kálmán<sup>3</sup>, Halcsik Renáta<sup>3</sup>, Ambrus Nóra<sup>3</sup>, Nemes Attila<sup>4</sup>, Bogáts Gábor<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Gyermekklinika, Gyermekkardiológia, Szeged

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

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

### Kulcsszavak: congenitalisan korrigált nagyértranszpozíció

A veleszületett szívhibák alig 1%-t kitevő congenitalisan korrigált nagyértranszpozíció esetében a kamrák felcserélődtek, de az atrioventricularis és ventriculoarterialis discordantia nem okoz haemodinamikai problémát, ezért e betegség sokáig tünetmentes lehet. Célnak vizsgálni, hogy újszülöttkortól felnőttkorig mikor milyen sebészi beavatkozások válnak szükségessé e betegség megoldására.

**Betegek:** a CSONGRAD regiszterben (3200 fő) 13 beteget gondoztak ezen kórképpel. 2010 és 2021 között 7 gyermeket (5–9 év, átlag 7 év TCPC), 2 felnőttét (30 év Rastelli, 51 év tricuspidalis billentyű csere) operáltak, 3 beteget ritmuszavar miatt (pacemaker kezelés) gondoztak. Egy 24 éves nő tünetmentes (2 gyermeket szült).

**Eredmények:** Műtétek során beteget nem vesztek el. 3–10, átlag 5 év utánkövetés során 1 beteget vesztek el pacemaker szövődés miatt.

**Következtetés:** Csecsemő- és gyermekkorban a társuló szívhibák (VSD+-pulmonalis stenosis) korrigálása szükséges, fiatal felnőttkorban, amíg az anatómiai jobb kamra még jól biztosítja a szisztémás keringést, a betegek panaszmentesek, idősebb korban a tricuspidalis billentyű elégtelenség fokozódása, a szisztémás keringéselégtelenség indikálhat műbillentyű beültetést, szívtranszplantációt. Az atipusosan futó ingerületvezető rendszer sérülékenysége az élet bármely korában igényelhet pacemaker beültetést. A betegség ideális korrigálását a double-switch, Rastelli-switch műtétet jelentik, de ezek csak csecsemő-, gyermekkorban a megfelelően trenirozott bal kamra esetén végezhetőek el.

## Surgical management of congenitally corrected transposition of the great arteries from infants to adulthood.

István Hartvánszky<sup>1</sup>, Sándor Varga<sup>1</sup>, Márta Katona<sup>2</sup>, Kálmán Havasi<sup>3</sup>, Renáta Halcsik<sup>3</sup>, Nóra Ambrus<sup>3</sup>, Attila Nemes<sup>4</sup>, Gábor Bogáts<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, Department of Cardiac Surgery, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Pediatrics, Cardiology Ward Department of Pediatrics, 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>University of Szeged, Department of Medicine, Szeged

**Keywords:** congenitally corrected transposition of the great arteries

*In congenitally corrected transposition of the great arteries, which accounts for less than 1% of congenital heart defects, the ventricles are inverted, but atrioventricular and ventriculoarterial discordance does not cause haemodynamic problems and the disease may be asymptomatic for a long time. Our aim is to investigate when, from newborn to adulthood, surgical interventions are needed to resolve this condition.*

**Patients:** In the CSONGRAD register (3200 patients) 13 patients were taken care for with this disease. Between 2010 and 2021, 7 children (5-9 years mean: 7 years old, TCPC), 2 adults (30 years old, Rastelli, 51 years old tricuspid valve replacement) were operated, 3 patients were treated with rhythm disturbance (pacemaker treatment). A 24-year-old woman (with 2 children) is asymptomatic.

**Results:** Operative mortality was not experienced. Follow-up: (3-10 years, average: 5 years) one patient was lost due to pacemaker complication.

**Conclusion:** Correction of associated cardiac defects (VSD+-pulmonary stenosis) is necessary in infancy and childhood; in young adulthood as long as the anatomical right ventricle still provides good systemic circulation, patients are free of complaints, in older age, increasing tricuspid valve insufficiency, systemic circulatory insufficiency may indicate valve implantation or heart transplantation. Atypical conduction can indicate an arrhythmia requiring pacemaker implantation at any time of life. Double-switch, Rastelli+switch operations are ideal for correcting the disease, but they can only be performed in infancy and childhood with a properly trended left ventricle.

## Szívtranszplantációs (HTX-) listán gondozott betegek adatai a Covid-19-járvány alatt 2020–2021

Heltai Krisztina, Vándor László, Merkely Béla

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

**Kulcsszavak:** Szívelégtelenség, HTX várólista, COVID

**Bevezetés:** 2020-2021-es évben a betegellátás minden részét befolyásolta a COVID pandémia.

A HTX-várólistán lévő súlyos szívelégtelen betegek előorvosainak számolnia kellett a súlyos alapbetegséggel

bírók lehetséges COVID-infekciójával és a transzplantációk számának csökkenése miatt a donor szervre való várakozás növekvő idejével. Ezért különös jelentősége volt és van, hogy mindent megtegyünk a betegek állapotának stabilizálásáért a várólistán töltött időben. Ennek része a 2020. január óta Magyarországon is reálisan elérhető, mortalitás-csökkentő ARNI kezelés.

**Cél:** Vizsgáltuk a HTX-várólistán a COVID-19 infekció és mortalitás arányát, valamint a betegek optimális kezelésének meglétét.

**Módszer:** A gondozásunk alatt álló betegek adatait dolgoztuk fel 2020.04.01-2021.04.01. között.

**Eredmények:** 2021.04.01-én 66 beteg volt a HTX-listán aktív státuszban. 26 (39,3%) beteg állt Klinikánk gondozása alatt, ebből 11 Heartmate (VAD) beültetés után.

A vizsgált időszakban HTX listán 1 beteg sürgősségi státuszban, nosocomiális sepsis-ben halt meg.

A VAD-os betegek közül 3-nak, a nem-VAD-os betegek közül szintén 3-nak volt COVID fertőzése. 3 hospitalizáció történt, minden szupportív kezelést megkaptak, nem halt meg senki.

Mind a 26 betegünk kapott COVID védőoltást.

A 15 gyógyszeresen kezelt beteg közül 12 kapott ARNI kezelést. 11 maximális dózisban, 1 a hypotonia miatt csökkentett dózisban. Az ARNI-t nem kapók közül 1 vese/ szív közös-listán van, 1-nek a GFR-je tartósan 20, 1 pozitív inotrop kezelés mellett, „near shock”-ban, HU listán volt.

**Következtetés:** 1., A súlyos szívelégtelenséggel gondozott betegek COVID-19 kezelésében elért eredményeink a nemzetközi eredményeknek megfelelőek voltak. Betegeink 100%-os oltottsága kiemelkedő.

2., Minden gondozott betegünk kapja a korszerű ARNI kezelést, ha nem áll fenn kontraindikáció.

## Data of patients treated on heart transplant (HTX) waiting-list during the COVID-19 pandemic in 2020-2021

Krisztina Heltai, László Vándor, Béla Merkely  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** Heart failure, HTX waiting list, COVID-19

**Preamble:** In 2020–2021, all parts of the patient care were affected by the COVID-19 pandemic.

Physicians treating patients with severe heart failure waiting on the HTX waiting list had to reckon with COVID infection in patients with severe underlying disease and increased waiting times for a donor organ due to a decrease of heart transplantations. It was therefore of particular importance to do our utmost to stabilize the condition of patients during the time spent on the waiting list. Part of this has been the reality of ARNI treatment in Hungary since January 2020, which can reduce mortality.

**Aim:** We examined the rate of COVID infection and mortality and the existence of optimal treatment for patients waiting on the HTX list.

**Method:** We processed the data of the patients under our care between 01.04.2020 and 01.04.2021.

**Results:** On April 1 2021, 66 patients were in active status on

the HTX list. 26 (39.3%) were under the care of our clinic, of which 11 were patients after Heartmate (VAD) implantation. During the study period, 1 patient on the HTX list died in emergency status due to nosocomial sepsis. Of the patients with VAD, 3 had COVID-19 infection, of the non-VAD patients 3 had COVID-19 infection. We hospitalized 3 patients, received all supportive treatments, none died of them. All 26 of our patients received COVID-19 vaccination. Of the 15 medically treated patients, 11 received ARNI treatment. 11 were on maximal dose, 1 on a reduced dose due to hypotension. Of those who did not receive ARNI, 1 had a common kidney + heart list, 1 has a permanent GFR of 20, 1 had a positive inotropic treatment, and had a "near shock" on the HU-HTX waiting list.

**Conclusions:** 1. Our results in the treatment of COVID-19 in our patients with severe heart failure were just the same as the international result. The 100% vaccination of our patients is outstanding.

2. All our patients receive the modern ARNI treatment if there is no contraindication.

### Turtle Cage módszer a konstriktív perikarditisz szívsebészeti kezelésében

**Kőszegi Andrea**<sup>1</sup>, **Kapus Gábor**<sup>1</sup>, **Szabolcs Zoltán**<sup>1</sup>, **Horkay Ferenc**<sup>1</sup>, **Hüttl Tivadar**<sup>1</sup>, **Fazekas Levente**<sup>1</sup>, **Daróczy László**<sup>1</sup>, **Pólos Miklós**<sup>1</sup>, **Benke Kálmán**<sup>1</sup>, **Koppányi Ádám**<sup>1</sup>, **Németh Endre**<sup>2</sup>, **Apor Astrid**<sup>3</sup>, **Vágó Hajnalka**<sup>4</sup>, **Merkely Béla**<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 Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

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

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

**Kulcsszavak:** Turtle Cage, konstriktív perikarditisz, perikarditisz, perikardiectómia

**Bevezetés:** A konstriktív perikarditisz egy krónikus gyulladásos folyamat révén kialakuló betegség, mely során a perikardium elveszíti rugalmasságát, gátolja a szív működését, mely végső soron szívelégtelenséghez vezet. Az egyetlen oki terápiája sebészi. A műtéti megoldásként legelterjedtebben alkalmazott teljes perikardiectómia hosszú, akár 18%-os műtéti kockázattal járó beavatkozás, melyhez az esetek jelentős részében szívmotor alkalmazása szükséges.

**Céliküzés:** Egy, az irodalomból már ismert, de csak ritkán és a legtöbbször csak a hagyományos perikardiectómia kiegészítéseként alkalmazott műtéti eljárás, a Turtle Cage perikardiectómia hatásosságának, eredményeinek, lehetséges előnyeinek vizsgálata.

**Módszer:** 2008 és 2020 között Klinikánkon 31 Turtle Cage műtétet végeztünk konstriktív perikarditisz miatt. A posztoperatív 30 napos időszak eredményeit több, a nemzetközi irodalomban megjelent közlemény adataival hasonlítottuk össze.

**Eredményeink:** Az intraoperatív kép alapján minden

esetben sikeres volt a beavatkozás, a 31 eset egyikénél sem volt szükség szívmotor alkalmazására (0%), szemben a vizsgált közleményekkel. A 31 beavatkozás során egy beteget veszítettünk el (3,2%), valamint egy esetben volt szükség vérzés miatti reoperációra (3,2%), 4 esetben dialízisre (12,9%). Ezen eredményeink összehasonlíthatók a nagy esetszámot felvonultató közleményekkel, és jobbak egyes európai és ázsiai centrum eredményeinél.

**Következtetések:** Az általunk alkalmazott Turtle Cage perikardiectómia önmagában is megfelelő eljárás a konstriktív perikarditisz szívsebészeti kezelésére. Alkalmazásával minimalizálható a szívmotor használatának szükségessége, ezáltal a műtéti kockázat. Eredményeink a technikának köszönhetően még a nagy esetszámú, sok tapasztalattal rendelkező centrumok eredményeivel is összehasonlíthatók, azokkal megegyezők.

### Turtle Cage method in the cardiac surgical treatment of constrictive pericarditis

**Andrea Kőszegi**<sup>1</sup>, **Gábor Kapus**<sup>1</sup>, **Zoltán Szabolcs**<sup>1</sup>, **Ferenc Horkay**<sup>1</sup>, **Tivadar Hüttl**<sup>1</sup>, **Levente Fazekas**<sup>1</sup>, **László Daróczy**<sup>1</sup>, **Miklós Pólos**<sup>1</sup>, **Kálmán Benke**<sup>1</sup>, **Ádám Koppányi**<sup>1</sup>, **Endre Németh**<sup>2</sup>, **Astrid Apor**<sup>3</sup>, **Hajnalka Vágó**<sup>4</sup>, **Béla Merkely**<sup>3</sup>, **István Hartyánszky Jr.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Heart Surgery, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

**Keywords:** Turtle Cage, constrictive pericarditis, pericardiectomy

**Introduction:** Constrictive pericarditis is a disease caused by a chronic inflammatory process, which is characterized by the pericardium's loss of flexibility, inhibiting the function of the heart, ultimately causing heart failure. The only definitive therapy is surgical. Total pericardiectomy, which is the most common surgical approach, is a lengthy procedure with up to 18% operative risk, and it often requires the use of cardiopulmonary bypass.

**Goals:** The evaluation of the effectiveness, results and possible advantages of a surgical technique, Turtle Cage pericardiectomy, which is described in literature, although rarely used, mainly in addition to conventional pericardiectomy.

**Methods:** Between 2008 and 2020, we performed 31 Turtle Cage procedures on patients with constrictive pericarditis at our Institute. We compared the results of the 30-day postoperative period with internationally published data from multiple sources.

**Results:** Based on intraoperative findings, the procedure was successful in all cases, there were no instances when the use of cardiopulmonary bypass was required (0%). During the 31 procedures, we lost 1 patient (3,2%), and reoperation was necessary due to postoperative bleeding in 1 case (3,2%), and postoperative dialysis was necessary in 4 cases (12,9%). These results are comparable to



those published by high volume centres, and better than those of certain European and Asian studies.

**Conclusions:** *The Turtle Cage pericardiectomy, as performed at our Institute, is a suitable treatment of constrictive pericarditis on its own. With its use, we were able to minimize the use of cardiopulmonary bypass and the operative risk. Our results with this technique are comparable to those of high volume, high experience centres.*

### Szívátültetést követően kialakuló aorta ascendens mycoticus pseudoaneurysma

**Kugler Szilvia**<sup>1</sup>, Pólos Miklós<sup>2</sup>, Király Ákos<sup>1</sup>, Pataki Ákos András<sup>3</sup>, Varga Tamás<sup>4</sup>, Parázs Nóra<sup>1</sup>, Koppányi Ádám<sup>2</sup>, Teszák Timea<sup>1</sup>, Szakál-Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Tarjányi Zoltán<sup>1</sup>, Prinz Gyula<sup>5</sup>, Hartyánszky István Ifj.<sup>2</sup>, Szabolcs Zoltán<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Sax Balázs<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, Intervenció Radiológiai Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>SE, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

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

**Kulcsszavak:** *szívátültetés, aorta ascendens, mycoticus pseudoaneurysma, Pseudomonas aeruginosa*

Az aorta ascendens mycoticus pseudoaneurysmája a szívátültetés (HTX) súlyos szövődménye. Társulhat mellkasi vagy háti fájdalommal, nehézlégzéssel, lázzal, azonban tünetmentes esetek is jegyeznek. Gyakorta mediastinitis vagy egyéb fertőzés előzi meg kialakulását. Alább egy olyan páciensünk esetét mutatjuk be, akinél a kórkép tünetmentes formában jelentkezett.

A hipertónia, diabetes mellitus, krónikus veseelégtelenség miatt gondozott 67 éves férfi HTX után 5 hónappal kontroll vizsgálatra érkezett panaszmentesen. Laborvizsgálat során az elmúlt két hónapot tekintve mérsékelt C-reaktív fehérje emelkedés igazolódott (4-7-24-57 mg/l). A fertőzés forrásának azonosítása végett szívultrahang, mellkas Röntgen, hasi ultrahang és vizelet vizsgálatokat végeztünk, negatív eredménnyel. Mellkas CT során sem került leírásra fertőzéses góc, ugyanakkor az aorta ascendens jelentős (90 mm) tágulata mutatkozott, emiatt sürgős szívsebészeti beavatkozás mellett döntöttünk. A műtét során az aorta anasztomosis varratelégtelensége talaján kialakuló pseudoaneurysmát azonosítottunk, ennek reszekcióját végeztük, majd a recipiens aorta ascendensét és a donor sinotubularis junkcióját dacron érprotézissel egyesítettük. A reszekátum szövettani és mikrobiológiai vizsgálata *Pseudomonas aeruginosa* aortitist igazolt. A levett hemokultúrák mindegyike negatív lett. Páciensünk 18 nap intravénás ceftazidim, majd 7 hónap per os ciprofloxacinnal terápiaiban részesült. 7,5 hónappal a műtét után készült CT alapján a pseudoaneurysma nem újult ki. 10 hónappal a műtétet követően a beteg tünetmentes, vérnyomása és gyulladási paraméterei rendezettek. Páciensünk esete arra hívja fel a figyelmet, hogy HTX-et követően fellépő gyulladási folyamat hátterében aorta as-

cendens mycoticus pseudoaneurysma is állhat, amely műtéttel és antibiotikus terápiával kezelhető. A műtét utáni kontrollok során kiemelt jelentőségű a vérnyomás, a gyulladási paraméterek és az aorta ascendens átmérő ellenőrzése.

### Mycotic pseudoaneurysm of the ascending aorta after heart transplantation

**Szilvia Kugler**<sup>1</sup>, Miklós Pólos<sup>2</sup>, Ákos Király<sup>1</sup>, Ákos András Pataki<sup>3</sup>, Tamás Varga<sup>4</sup>, Nóra Parázs<sup>1</sup>, Ádám Koppányi<sup>2</sup>, Timea Teszák<sup>1</sup>, Zsófia Szakál-Tóth<sup>1</sup>, Zoltán Tarjányi<sup>1</sup>, Gyula Prinz<sup>5</sup>, István Hartyánszky Jr.<sup>2</sup>, Zoltán Szabolcs<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Balázs Sax<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 Interventional Radiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

**Keywords:** *heart transplantation, ascending aorta, mycotic pseudoaneurysm, Pseudomonas aeruginosa*  
*Mycotic pseudoaneurysm of the ascending aorta is a severe complication after heart transplantation (HTx). Possible symptoms are chest or back pain, dyspnea, fever but asymptomatic cases are also reported. There is often a previous mediastinitis or other infection in the patient history. In our patient the disease developed after HTx without any alarm symptoms.*

*The 67-year-old asymptomatic male patient treated with hypertension, diabetes mellitus and chronic renal failure attended a regular visit 5 months after HTx. Lab test showed a moderate C-reactive protein level elevation over the course of two months (4-7-24-57 mg/L). Transthoracic echocardiography, chest X-ray, abdominal ultrasound and urine culture were prepared to identify the source of infection, but neither of them revealed any abnormalities. Although chest CT showed no obvious infection either, but it verified a significant (90 mm) saccular dilatation of the tubular portion of ascending aorta. During urgent surgical intervention, pseudoaneurysm formed due to rupture of the aortic anastomotic suture line was identified. After its resection, an aorto-aortic interposition was performed with dacron vascular prosthesis. Cultures of the resected specimen grew Pseudomonas aeruginosa while all blood cultures remained negative. Histological examinations verified aortitis. The patient received 18 days of intravenous ceftazidim followed by 7 months of oral ciprofloxacin. 7.5 month postoperative CT revealed no sign of recurrent graft infection. 10 months after the operation the patient was asymptomatic with normal blood pressure and inflammatory markers.*

*This case demonstrates the importance of considering a mycotic pseudoaneurysm of the aorta in the etiology of unexplainable inflammation following HTx. Pseudomonas aeruginosa can be a causative organism which may indicate a long-term antibiotic therapy. It is important to check regularly the blood pressure, aortic diameters and inflammatory markers of the patient.*

## A kontakterő-mérő katéterek használata nem javít a rövid- és középtávú eredményeken kiáramlási pálya morfológiájú kamrai extraszisztolák ablációs kezelése során

Ábrahám Pál<sup>1</sup>, Ambrus Mercédesz Anna<sup>2</sup>, Herczeg Szilvia<sup>3</sup>, Szegedi Nándor<sup>3</sup>, Nagy Klaudia Vivien<sup>3</sup>, Salló Zoltán<sup>3</sup>, Perge Péter<sup>3</sup>, Piros Katalin<sup>3</sup>, Osztheimer István<sup>3</sup>, Tahin Tamás<sup>4</sup>, Széplaki Gábor<sup>5</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>, Gellér László<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Sopron

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

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

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Írország

**Kulcsszavak:** kontakterő mérés, katéteres abláció, kiáramlási pálya extraszisztolia

**Bevezetés:** A kontakterő mérő (CFS) katéterek pitvarfibrilláció ablációjában csökkentik a szövődmények gyakoriságát, és javítják az eredményeket. Ugyanakkor a kiáramlási extra ütések (OT VES) ablációs kezelésében CFS katéterrel elért eredményekről nagy esetszámú, megfelelően tervezett, a kérdést megnyugtatóan megválaszolható tanulmány még nem született.

**Célok:** Az OT VES abláció akut sikerességének, szövődményeinek és késői rekurenciájának összehasonlítása CFS illetve a hagyományos ablációs katéterrel kezelt betegcsoport (noCFS) között.

**Módszerek:** Regiszterünkben 2015–17 között jobb- (RVOT) és bal- (LVOT) kiáramlási pálya VES ablációt átélt 75 CFS katéterrel kezelt beteg és 75 kiindulási paraméterekre illesztett noCFS beteg került összehasonlításra. Az akut sikerarányt, a proceurális szövődményeket, az utánkövetési napi VES arányt és a rekurenciát elemeztük az ablációs katéter típusa szerinti bontásban. Rekurrenciának tekintettük a >5% napi VES arányt.

**Eredmények:** Betegeink életkora 55±16 év, a nők aránya 51% volt, antiaritmiikumot 71% szedett. A VES-ek 53%-a RVOT, 47%-a LVOT morfológiájú volt. A kiindulási VES arány mediánja 22% (IQR:15-30), a procedúra idő 60 (54-86) perc volt. Egyik kiindulási paraméterben sem volt szignifikáns különbség a két csoport közt. Az akut sikerarány azonos volt (CFS:80%, noCFS:80%). Zárást igénylő álaneurizma 3, centézis igénylő tamponád 1 esetben alakult ki. A VES arány mediánja abláció után szignifikánsan csökkent 2 (0–10)% (P<0.0001), a katéter típusok között itt sem volt eltérés [CFS: 1 (0–7)% vs. noCFS: 4 (1–12)%; P=0.21]. A 12 hónapos utánkövetés során a rekurrencia mértékében (CFS: 42%, noCFS: 41%, p=0.29) nem találtunk szignifikáns különbséget.

**Következtetések:** Mindkét katéter típusal végzett ablációval hatékonyan csökkenthető az OT VES-ek előfordulása minimális súlyos szövődményráta mellett. A hagyományos- illetve kontakterő-mérő katéterrel végzett OT VES abláció akut- és középtávú eredményei megegyeznek.

## No improved short- and midterm outcomes with contact force sensing catheters in premature ventricular complex ablation originating from the outflow tracts

Pál Ábrahám<sup>1</sup>, Mercédesz Anna Ambrus<sup>2</sup>, Szilvia Herczeg<sup>3</sup>, Nándor Szegedi<sup>3</sup>, Klaudia Vivien Nagy<sup>3</sup>, Zoltán Salló<sup>3</sup>, Péter Perge<sup>3</sup>, Katalin Piros<sup>3</sup>, István Osztheimer<sup>3</sup>, Tamás Tahin<sup>4</sup>, Gábor Széplaki<sup>5</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>, László Gellér<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Neurocardiology Department, Budapest

<sup>2</sup>Elisabeth Teaching Hospital and Rehabilitation Institution of Sopron, Sopron

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Cardiology

<sup>4</sup>Saint Raphael Hospital of Zala County, Zalaegerszeg

<sup>5</sup>Mater Private Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

**Keywords:** contact force sensing, catheter ablation, outflow tract premature ventricular complexes, recurrence  
**Introduction:** Use of contact force sensing (CFS) catheters decreased complication rate and improved outcomes in atrial fibrillation ablation. There is a lack of appropriately sized and designed studies related to outflow tract premature ventricular complex (OT PVC) ablation to undoubtedly settle the question in this indication.

**Aims:** We aimed to compare the acute success-, complication-, and midterm recurrence rates of CFS ablation with traditional manual ablation catheters (noCFS) in patients, who underwent OT PVC ablation.

**Methods:** We compared our registry data of 75 patients ablated with CFS catheters with that of 75 propensity-matched patients of the noCFS arm, treated for right (RVOT) or left-sided (LVOT) outflow tract PVCs in 2015–17. Acute success rate, periprocedural complications, postprocedural daily PVC burden, and recurrence rates were compared according to the type of catheter. Recurrence was defined as a >5% daily PVC burden.

**Results:** Mean age was 55±16 years, 51% female, 71% were on antiarrhythmic drugs. The origin of PVCs was 53% vs. 47% from the RVOT vs. LVOT, respectively. Baseline median PVC burden was 22 (IQR: 15–30)%, procedure time was 60 (54–86) min. There was no significant difference in any baseline parameters between groups. Acute success rate was the same (CFS 80%, noCFS 80%). There were 3 cases of pseudoaneurysm requiring closure and one case of tamponade treated with drainage. Median PVC burden fell significantly after ablation to 2 (0–10)% (P<0.0001), with no difference between catheter types [CFS: 1 (0–7)% vs. noCFS: 4 (1–12)%; P=0.21]. There was no significant difference in recurrence rates (CFS: 42%, noCFS: 41%, P=0.29) during 12 months of follow-up.

**Conclusions:** Both types of catheters can effectively reduce OT PVC burden with minimal serious complication rates. Ablation with traditional and contact force sensing catheters gives similar acute- and midterm results.

## Komplex szív elektrofiziológiai beavatkozások kockázatcsökkentése ultrahang vezérelt véna femoralis punkcióval

Árvai Ferenc, Riba Ádám, Németh Barnabás Szabolcs, Tahin Tamás

Zala Megyei Szent Rafael Kórház, Zalaegerszeg

**Kulcsszavak:** elektrofiziológia, álaneurysma, haematoma, ultrahang

A komplex szív elektrofiziológiai vizsgálatok során a nagy átmérőjű (10-15F) katétereket használunk, amelyeket a jobb, illetve a bal oldali véna femoralison keresztül vezetünk be. A véna és arteria femoralis anatómiája azonban gyakran szokatlan, emellett a betegpopuláció jelentős részének obesitása (BMI 30-35 vagy magasabb) tovább nehezíti a punkciót. Mindez a nagy átmérőjű katéterek alkalmazása mellett komolyan emeli a beavatkozás kockázatát. A beavatkozásnak ismert szövődésményei a haematoma (2,27%) illetve az álaneurysma képződés (0,77%), az összes beavatkozás mintegy 3%-ánál jelentkeznek. A haematomák egy része konzervatív úton regrediál, néha azonban műtéti megoldás szükséges jelentős kompresszió miatt vagy infekciós szövődésmények elkerülése céljából. Egyes álaneurysmák, melyek nyaka kis átmérőjű, trombin injekció lokális alkalmazása mellett betrombotizálnak és a műtét elkerülhető, ám jelentős részük érsebészeti műtétet igényel. Kórházunkban komplex szív elektrofiziológiai vizsgálatok során a vénás punkció 2020 júliusa óta ultrahang vezérelten történik. 2D ultrahanggal és color Dopplerrel keressük meg a punkció helyét. Sebészi beavatkozást igénylő haematoma és álaneurysma azóta laborunkban egyáltalán nem fordult elő. Fentiek alapján elmondhatjuk, hogy az ultrahang vezérelt véna femoralis punkció egy olyan szövődésmény lehetőségét küszöböllí ki, mely ugyan abszolút mértékben nem nagy számban fordul elő, de egy adott esetben tervezett beavatkozásra érkező beteg szövődésmény miatti érsebészeti műtéte gyakorlatilag teljesen elkerülhető. Ez növeli a beavatkozás biztonságosságát, egyúttal az ápolási időt és kezelés költségeit jelentősen csökkenteni képes, miközben elhanyagolható többletköltséget jelent.

## Reduce the risk of complex cardiac EP procedures by ultrasound guided venous puncture

Ferenc Árvai, Ádám Riba, Barnabás Szabolcs Németh, Tamás Tahin

Saint Raphael Hospital of Zala County, Zalaegerszeg

**Keywords:** electrophysiology, pseudoaneurysm, haematoma, ultrasound

We use catheters with large diameter (10-15F) during complex EP procedures, which are introduced through the right and the left femoral vein. The anatomy of the femoral artery and vein often may be unusual. In addition, high percentage of the population has severe obesity (BMI 30-35 or more). The puncture is more difficult because of these circumstances, and the risk of the procedure is remarkable higher with the large diameter catheters. Known complications are haematoma (2.27%), and pseudoan-

eurysms (0.77%), these occur at about 3% of all cases. Some haematoma heal by conservative therapy, but sometimes they require surgery because of compression of surroundings or to avoid the infective complications. Pseudoaneurysms with tight basis can be thrombotised by applying local thrombin injection, but most of them also need surgical intervention. Since July, 2020 we use an ultrasound device during complex EP procedures for venous puncture in our hospital. We define the place of venous puncture with 2D ultrasound and color Doppler imaging. There was no haematoma and pseudoaneurysms needed surgical intervention at all since that time. We can say, that the ultrasound guided venous puncture is safer, decreases the hospitalization time and the cost of the treatment, while it is due to negligible extra cost.

## Konvencionálisan végzett, valamint zero-fluoroszkópos katéterablációk összehasonlítása AVNRT-k esetén: prospektív, egycentrumos vizsgálat

Debreceni Dorottya<sup>1</sup>, János Kristóf-Ferenc<sup>1</sup>, Kutasi Bence<sup>2</sup>, Simor Tamás<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** AVNRT, abláció, zero-fluoroszkópia

**Bevezetés:** A háromdimenziós elektroanatómiai térképezőrendszerek (EAM) alkalmazása a mindennapi gyakorlat részévé vált az elektrofiziológiai beavatkozások során, melyek segítségével a beavatkozásoknál alkalmazott röntgensugárzás mértéke jelentősen csökkenthető. Célunk az EAM-vezérelt és konvencionálisan, röntgensugárzás-vezérelten végzett procedúrák összehasonlítása volt Intézményünkben AV nodális reentry tachycardia miatti katéterabláció áteső betegek esetén.

**Beteganyag és módszer:** Prospektív, egycentrumos vizsgálatunkba 155 beteg került bevonásra, akik Klinikánkon a 2 éves vizsgálati periódusban AV nodális reentry tachycardia (AVNRT) miatt radiofrekvenciás katéterabláció estek át. 102 beteg beavatkozása röntgensugárzás-vezérelten történt, míg 53 beteg esetében 3D EAM-t használtunk.

**Eredmények:** Az EAM-vezérelt beavatkozások 80%-ban fluoroszkópia használatát teljes mértékben mellőzni sikerült. EAM támogatás mellett jelentős különbség mutatkozott a fluoroszkópiás időt tekintve (medián 0.0 [0-0] min vs. 4.2 [2.4-7.9] min,  $p < 0,0001$ ), de a procedúraidő hosszabbnak mutatkozott (75 [60-96,3] min vs. 65 [50-84] min=0,005). Az ablációk számában (átlag 10,8±8,5 vs. 10,2±7,7,  $p=0,66$ ) és az ablációk összidőtartamában nem találtunk különbséget a csoportok között (297±237 sec vs. 294±196 sec,  $p=0,74$ ). Az akut sikerarány 100% volt, szövődésményt egy esetben sem észleltük. Az utánkövetés során mindkét csoportban 1-1 beteg esetében recidivált a ritmuszavar.

**Következtetés:** EAM alkalmazásakor jelentős sugáridő csökkenés érhető el AVNRT-k miatt végzett katéterablációk során.

## Comparison of conventionally performed and electroanatomic mapping system guided catheter ablation for AV nodal reentrant tachycardia - prospective single-centre study

Dorottya Debreceni<sup>1</sup>, Kristóf-Ferenc János<sup>1</sup>, Bence Kutasi<sup>2</sup>, Tamás Simor<sup>1</sup>, Péter Kupó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>University of Pécs, Medical School, Pécs

**Keywords:** AVNRT, ablation, zero-fluoroscopic

**Introduction:** The dose of radiation required during the electrophysiological procedures can be progressively reduced by using three-dimensional electroanatomic mapping systems (EAMs).

**Methods:** 155 patients undergoing electrophysiological study with ablation due to documented AV nodal reentrant tachycardia were included in our prospective single-centre study. In 102 patients the electrophysiological study (EPS) was performed conventionally (Group 1), while 53 patients underwent an electroanatomic mapping system-guided procedure (Group 2).

**Results:** In Group 2, 80% of the procedures were performed without the use of radiation. The use of EAM system reduced radiation time 4.2 [range: 2.4–7.9] min vs. 0 [0–0] min,  $p < 0.001$ , with longer procedure time (65.0 [range: 50–84] min vs. 75.0 [range: 60–96.3] min,  $p = 0.005$ ). There was no difference either in the number of RF applications (10.8±8.5 vs. 10.2±7.7,  $p = 0.66$ ) or in the ablation time (297±237 s vs. 294±196 s,  $p = 0.74$ ). Success rate was 100% without any complication. Repeated ablation was performed in case of one patient in each groups.

**Conclusions:** The EAM system-guided approach for the treatment of PSVTs is a feasible method that reduces radiation time and does not compromise the number of applications, ablation time success or complication rates.

## Az ismételt ablációt előjelező klinikai és procedurális tényezők kamrai tachycardia abláció átesett betegeknél

Komlósi Ferenc, Nagy Klaudia Vivien, Szegedi Nándor, Salló Zoltán, Osztheimer István, Perge Péter, Piros Katalin, Tokodi Márton, Vámosi Péter, Gellér László Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Budapest

**Kulcsszavak:** kamrai tachycardia, katéterabláció, reabláció, amiodarone, rekurrencia

A kamrai tachycardia (VT) a hirtelen szívhalál egyik leggyakoribb oka. Az implantálható kardioverter defibrillátor (ICD) csupán a hirtelen szívhalált védi ki, az antiarrhythmias gyógyszeres terápia gyakran nem kellően hatékony. Az abláció a gyógyszeres terápia ellenére is visszatérő VT, incessant VT, illetve elektromos vihar esetében gold standard eljárának számít, bizonyos esetekben azonban első vonalbeli kezelésként is megfontolandó. Visszatérő VT esetén reablációra kerülhet sor. Jelen retrospektív vizsgálatunkban egyszeri abláció átesett betegeket hasonlítottunk össze VT rekurrencia miatt reablációra került

betegekkel. Célkitűzésünk volt olyan tényezőkre fényt deríteni, amelyek előrevetíthetik a reabláció szükségességét.

Összesen 50 ischémiás szívbetegét vizsgáltunk, melyből 25 egyszeri abláció esett át, míg másik 25 esetében reablációra volt szükség. Vizsgáltunk klinikai paramétereket és a beavatkozás paramétereit. Összességében a reablációs csoportban gyakrabban volt jelen dilatatív cardomyopathia (52% vs. 80%,  $p = 0.035$ ), gyakoribb volt az ICD implantáció (80% vs. 100%,  $p = 0.025$ ), az ACE gátló terápia (72% vs. 96%  $p = 0.034$ ) és az amiodarone kezelés (48% vs. 88%,  $p = 0.004$ ) és gyakrabban volt jelen az ablációt követően komplikációk (1 vs. 5,  $p = 0.046$ ). Közel szignifikáns összefüggés volt továbbá a betegek urea szintje és a reabláció szükségessége között ( $p = 0.061$ ). Multivariáns Cox regressziós analízis során a reabláció független prediktorának bizonyult az amiodarone kezelés (HR: 0,159 [0,040–0,628],  $p = 0,009$ ) és a kórházi bennfevés alatt fellépő rekurrencia (HR: 0,089 [0,021–0,379]),  $p = 0,001$ . A közeljövőben tervezünk további paramétereket megvizsgálni, mint a heg mérete, a különböző QRS morfológiák száma illetve a ritmuszavar ciklusossza. Vizsgálatunk alapján a korai VT rekurrenciát mutató, illetve az amiodarone kezelésben részesülő betegek esetén gyakrabban van szükség reablációra. Következésképpen a jövőben megfontolandó ezen betegcsoport szorosabb utánkövetése.

## Clinical and Procedural Predictors of Repeat Ablation in Ventricular Tachycardia Patients

Ferenc Komlósi, Klaudia Vivien Nagy, Nándor Szegedi, Zoltán Salló, István Osztheimer, Péter Perge, Katalin Piros, Márton Tokodi, Péter Vámosi, László Gellér Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

**Keywords:** ventricular tachycardia, catheter ablation, repeat ablation, amiodarone, recurrence

Ventricular tachycardia (VT) is one of the most common causes of sudden cardiac death (SCD). While implantable cardioverter defibrillator (ICD) only prevents sudden cardiac death, antiarrhythmic drug therapy is often ineffective. Catheter ablation is indicated in patients presenting with incessant VT, electrical storm, or VT recurrence. However, it may also be considered as first line therapy in some cases. In case of recurrence after the first ablation, a second procedure may be indicated. Our retrospective study aimed to find possible predictors of re-ablation by comparing clinical features and procedural factors in patients who required re-ablation with those who did not. Altogether 50 patients were randomly selected, 25 of which underwent a single ablation procedure while another 25 required re-ablation. Selection criteria included a history of structural heart disease. Clinical data and procedural parameters were then evaluated. Compared to the single ablation group, re-ablation was associated with a higher presence of dilated cardiomyopathy (52% versus 80%,  $p = 0.035$ ), implanted ICD (80% versus 100%,  $p = 0.025$ ), ACE-I (72% versus 95.5%,

$p=0.034$ ) and amiodarone therapy (48% versus 88%,  $p=0.004$ ) and a higher rate of post-ablation complications (1 versus 5,  $p=0.046$ ). Furthermore, nearly significant relationship was found between renal function (urea levels) and the necessity of repeat ablation. Using multivariate Cox regression, amiodarone treatment ( $p=0.005$ ) and VT recurrence during hospital stay ( $p<0.0001$ ) were found to be independent predictors of repeat ablation. In the near future we plan to analyze additional parameters, such as scar size, tachycardia cycle length, and number of different QRS morphologies. We concluded that patients with early VT recurrence during hospital stay and concomitant amiodarone treatment are more likely referred for second ablation later on. Therefore, closer medical surveillance is suggested for patients matching these criteria.

### Pulmonális véna izoláció szerepe tachycardia-bradycardia szindrómában

Krányák Dóra<sup>1</sup>, Zsigmond Előd-János<sup>2</sup>, Bencsik Gábor<sup>2</sup>, Pap Róbert<sup>2</sup>, Vámos Máté<sup>2</sup>, Sággy László<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** tachycardia-bradycardia szindróma, pulmonális véna izoláció, pacemaker

**Bevezetés:** Tachycardia-bradycardia szindrómában (TBS), amennyiben a bradycardia klinikailag releváns tünetekkel jár, általánosan elfogadott kezelés elv a permanens pacemaker (PM) implantáció és az antiarritmiás szerek együttes alkalmazása. Önálló alternatív terápiás módszerként az utóbbi években felmerült a pulmonális véna izoláció (PVI) szerepe.

**Módszer:** Retrospektív módon elemeztük a klinikánkon 2014 és 2020 között TBS miatt pacemaker implantációra referált, de ezt követően priméren csak PVI-on, vagy kontroll csoportként csak PM implantáción átesett betegek utánkövetési adatait.

**Eredmények:** Szignifikáns sinusbradycardia és pitvarfibrilláció (PF) miatt 28 betegnél végeztünk PVI-t iniciálisan, pacemaker implantáció nélkül. A betegek 75%-a az utolsó ablációs beavatkozást követően (átlagosan  $1,4\pm 0,65$  beavatkozás/beteg) PF-mentesnek bizonyult  $4,2\pm 3,8$  éves utánkövetési idő alatt. PVI-t követően 10%-ban ( $n=3$ ) került sor PM beültetésre. A kontroll csoporttal összehasonlítva (39 beteg, utánkövetés  $3,7\pm 1,7$  év) syncope tekintetében a két terápiás módszer azonos hatékonysággal bírt (adjusted HR: 1,06, 95% CI: 0,12–9,1,  $p=0,96$ ). A sürgősségi kórházi ellátások szempontjából az eseménymentes túlélés tekintetében a PVI-on átesett csoport szignifikánsan jobban teljesített (adjusted HR: 0,23, 95% CI: 0,05–0,96,  $p=0,045$ ). A PVI csoport betegei az utánkövetés végén szignifikánsan nagyobb valószínűséggel voltak sinus ritmusban (adjusted OR : 46,6, 95% CI: 7,3–298,9,  $p<0,001$ ).

**Következtetés:** A PVI hatékony és biztonságos kezelési alternatívának bizonyult TBS-ban szenvedő beteget válogatott eseteiben, melynek segítségével számos esetben elkerülhetővé vált a permanens PM implantáció.

### The role of pulmonary vein isolation in tachycardia-bradycardia syndrome

Dóra Krányák<sup>1</sup>, Előd-János Zsigmond<sup>2</sup>, Gábor Bencsik<sup>2</sup>, Róbert Pap<sup>2</sup>, Máté Vámos<sup>2</sup>, László Sággy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Szeged

<sup>2</sup>University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** tachycardia-bradycardia syndrome, pulmonary vein isolation, pacemaker

**Introduction:** In cases of tachycardia-bradycardia syndrome with clinically relevant symptoms related to bradycardia, the generally accepted treatment is permanent pacemaker (PM) implantation combined with antiarrhythmic drug therapy. Lately pulmonary vein isolation (PVI) has been discussed as an alternative, independent therapeutic option.

**Methods:** We analyzed data from consecutive patients with TBS, who underwent pulmonary vein isolation (PVI) between 2014 and 2020. To compare the efficacy of primary ablation and PM implantation therapy, data from patients who underwent PM implantation for TBS in the same period were also collected.

**Results:** We performed primary PVI in 28 patients with significant sinus bradycardia and atrial fibrillation (AF), instead of permanent PM implantation. After ablation 75% ( $n=21$ ) of the patients were free from AF (in average  $1.4\pm 0.65$  ablations/patient) during a mean follow-up time of  $4.1\pm 2.9$  years. After primary PVI PM implantation was required in 10% ( $n=3$ ) of the patients. The control group consisted of 39 patients (mean follow-up time  $3.7\pm 1.7$  years) who received PM implantation for TBS. Regarding syncope the two therapies were equally efficient (adjusted HR: 1.06, 95%CI: 0.12–9.1,  $p=0.96$ ). In respect of urgent rehospitalization the event free survival of the PVI group was significantly better (adjusted HR: 0.23, 95%CI: 0.05–0.96,  $p=0.045$ ). Patients in PVI group were more likely to maintain their sinus rhythm after therapy at the end of the follow-up period (adjusted OR: 46.6, 95%CI: 7.3–298.9,  $p<0.001$ ).

**Conclusions:** PVI seems to be an efficient and safe alternative therapy for PM implantation in selected patients suffering from TBS.

### Összefüggés a pulmonális véna izoláció követően rekuráló ritmuszavar típusa és a redo abláció eredményessége között

Riesz Tamás János, Bencsik Gábor, Sággy László, Pap Róbert

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** pulmonális véna izoláció, rekurrencia, organizált pitvari tachycardia

**Háttér:** Pitvarfibrilláció (PF) katéter ablációját követően fellépő rekurrens pitvari ritmuszavar lehet organizált tachycardia (OAT), vagy PF. Egyes vizsgálatok jobb prog-

nóvizst mutattak rekuráló OAT esetén, szemben a PF-val. Azonban ezekben a vizsgálatokban a pulmonalis véna izoláció (PVI) kívül lineáris abláció is történt az index procedúra során, így felmerül abláció okozta proaritmia. „PVI-only” stratégia esetén viszont az OAT előrehaladotabb remodelling és rosszabb prognózis jele lehet.

**Módszer:** Az index PVI-t követően pitvari ritmuszavar miatt redo ablációra került betegek retrospektív elemzése. A rekurrenciarány és a rekurrenciamentes túlélés, tartósan sikeres ritmuskontroll arányának összehasonlítása a fenti betegcsoportok között.

**Eredmények:** Összesen 199 beteg került bevonásra, az utánkövetési idő min. 1 év, átlagosan  $37 \pm 25$  hónap volt. A rekurrencia során 51 (26%) betegnél csak OAT, 148 (74%) esetben PF került dokumentálásra. E két csoport közt nem igazolódott szignifikáns különbség a redo ablációt követő rekurrenciamenteség (61% vs. 57%  $p = 0,61$ ) és a sikeres ritmuskontroll arányában (84% vs. 84%,  $p = 0,98$ ). A típusos flutter és az egyéb OAT között sem igazolódott különbség a prognózisban (71% vs. 57%,  $p = 0,33$ , illetve 79% vs. 86%,  $p = 0,49$ ). Szignifikánsan jobb volt a kimenetel, ha az index PVI előtt a PF paroxizmális volt (67% vs. 49%,  $p = 0,014$ , illetve 93% vs. 77%,  $p = 0,002$ ). Rekurrens paroxizmális PF esetén gyakrabban volt sikeres a ritmuskontroll, szemben a perzisztens PF-val (91% vs. 71%,  $p < 0,00001$ ). A redo beavatkozásokat követő blanking időszakban jelentkező aritmiák alacsonyabb rekurrenciamenteséget és ritmuskontrollt jeleztek előre (29% vs. 61%,  $p = 0,004$ , illetve 67% vs. 87%  $p = 0,02$ ).

**Következtetés:** A PVI-t követő OAT rekurrencia nem jelent kedvezőbb prognóvizst redo beavatkozás esetén. A paroxizmális PF az index vagy a redo beavatkozás előtt azonban jobb prognóvizssal járul.

### Correlation between the type of recurrent arrhythmia after pulmonary vein isolation and the success of redo procedures

Tamás János Riesz, Gábor Bencsik, László Sággy, Róbert Pap

University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** pulmonary vein isolation, recurrence, organized atrial tachycardia

**Background:** Recurrent arrhythmia after catheter ablation of atrial fibrillation can be organized atrial tachycardia (OAT) or atrial fibrillation (AF). Some studies suggest better prognosis with OAT recurrence compared to AF. However, in these studies linear ablation was also performed beside pulmonary vein isolation (PVI), with potential for proarrhythmia. Furthermore, OAT may indicate more advanced remodeling and thereby worse prognosis after a „PVI-only” strategy.

**Method:** Retrospective analysis of patients who underwent redo ablation after PVI. Comparison of recurrence rate and recurrence free survival, rate of successful rhythm control strategy between patients with the above types of recurrent arrhythmias.

**Results:** 199 patients were enrolled, minimum follow-up time was 1 year, mean follow-up time was  $37 \pm 25$  months. Among the recurrences, only OAT was registered in 51 (26%) patients, and AF in 148 (74%) patients. No significant difference was observed between patients with OAT or AF in the recurrence-free rate after redo procedures (61% vs. 57%  $p = 0.61$ ) and success of rhythm control (84% vs. 84%,  $p = 0.98$ ). The prognosis was also not different in typical flutter and atypical OAT (71% vs. 57%,  $p = 0.33$  and 79% vs. 86%,  $p = 0.49$ ). Outcome was significantly better after redo ablation in patients with paroxysmal vs. persistent AF before the index PVI (67% vs. 49%,  $p = 0.014$  and 93% vs. 77%,  $p = 0.002$ ). When recurrence presented as paroxysmal vs. persistent AF significantly better long term rhythm control was achieved (91% vs. 71%,  $p < 0.00001$ ). The long term success rate of redo ablation was higher in patients with recurrence-free blanking period after redo (29% vs. 61%,  $p = 0.004$ , illetve 67% vs. 87%  $p = 0.02$ ).

**Conclusion:** Recurrent OAT after PVI is not associated with better outcome of redo procedures, but paroxysmal AF before index or redo PVI indicates a better prognosis after the redo ablation.

## Extravasculáris ICD: A substernalis implantációt és defibrillációs hatékonyságot befolyásoló anatómiai paraméterek karakterizálása

Molnár Levente<sup>1</sup>, Papp Roland<sup>2</sup>, Zima Endre<sup>1</sup>, Jermendy Ádám Levente<sup>2</sup>, Apor Astrid<sup>1</sup>, Thompson Amy E.<sup>3</sup>, Bhatia Varun A.<sup>3</sup>, Crozier Ian<sup>4</sup>, Haqqani Haris<sup>5</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, Képkalkáló Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>3</sup>Medtronic plc, Mounds View, Minneapolis, MN, U.S.

<sup>4</sup>Christchurch Hospital, Christchurch, New Zealand

<sup>5</sup>The Prince Charles Hospital, Brisbane, Queensland, Australia

**Kulcsszavak:** ICD, extravasculáris, substernalis tér, anterior mediastinum, tachyarrhythmia

**Célkitűzések:** Az extravasculárisan beültethető kardioverter-defibrillátor (ICD) elektróda elhelyezésének céljaként meghatározott substernalis tér, részletes komputertomográfiai (CT) vizsgálatok segítségével történő elemzése és a defibrilláció hatékonyságának összegzése az anatómiai eredmények alapján.

**Háttér:** A subcutan ICD-k a hagyományos defibrillátorok alternatívája, de az ICD elektródák szívtől való távolsága miatt korlátaik ismertek. Egy alternatív extravasculáris rendszer, substernalis elektróda elhelyezéssel, képes alacsonyabb energiával defibrillációt biztosítani és ingerlési terápiát alkalmazni egyetlen eszközzel.

**Módszerek:** 45 beteg CT-vizsgálatának multicentrikus, nem randomizált, retrospektív elemzésével, két humán klinikai vizsgálat csont, szív-, érrendszer anatómiai részleteit vizsgáltuk a szubszterinális elektróda elhelyezése előtt. Az egyváltozós logisztikai regressziót 15 anatómiai paraméter értékelésére használtuk a defibrilláció kimenetelére gyakorolt hatás szempontjából. A nemkívánatos eseményeket összegeztük.

**Eredmények:** A szubszterinális ICD elektróda implantációt 45 betegnél végeztük. A defibrillációs vizsgálat 41 alanyból 37-ben volt sikeres (90%)  $\geq 10$  Joule biztonsági határ alkalmazásával. 1 betegnél 2 intraprocedurális mellékhatás volt, beleértve az érzéstelenítőre adott reakciót és az átmeneti pitvarfibrillációt kamrafibrilláció indukciója során. A defibrillációs elégtelenséghez társuló anatómiai tényezők közé tartozott a nagy mellkasi átmérő, a nagyon posterior kiterjedésű szívizom és a szív mellkasban való alacsony helyzete ( $p$ -értékek  $< 0,05$ ).

**Következtetés:** A retrospektív elemzés igazolja, hogy az anatómiai variabilitás széles skálája ellenére alacsony intraprocedurális szövődmény arány mellett, magas defibrillációs hatékonysággal lehet a szubszterinális térbe ICD elektródát beültetni.

## The Extravasculáris ICD: Characterization of Anatomical Parameters Impacting Substernal Implantation and Defibrillation Efficacy

Levente Molnár<sup>1</sup>, Roland Papp<sup>1</sup>, Endre Zima<sup>1</sup>, Ádám Levente Jermendy<sup>2</sup>, Astrid Apor<sup>1</sup>, Amy E. Thompson<sup>3</sup>, Varun A. Bhatia<sup>3</sup>, Ian Crozier<sup>4</sup>, Haris Haqqani<sup>5</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 Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Medtronic plc, Mounds View, Minneapolis, MN, U.S.

<sup>4</sup>Christchurch Hospital, Christchurch, New Zealand

<sup>5</sup>The Prince Charles Hospital, Brisbane, Queensland, Australia

**Keywords:** ICD, Extravasculáris, Substernal, Anterior mediastinum, Tachyarrhythmia

**Objectives:** To provide a thorough, quantified assessment of the substernal space as the site of extravasculáris implantable cardioverter-defibrillator (ICD) lead placement using computed tomography (CT) scans and summarizing adverse events and defibrillation efficacy across anatomical findings.

**Background:** Subcutaneous ICDs are an alternative to transvenous defibrillators but have limitations related to ICD lead distance from the heart. An alternative extravasculáris system with substernal lead placement has the potential to provide defibrillation at lower energy and pacing therapies from a single device.

**Methods:** A multi-center, non-randomized, retrospective analysis of 45 patient CT scans quantitatively and qualitatively assessing bony, cardiac, vascular, and other organ structures from two human clinical studies with substernal lead placement. Univariate logistic regression was used to evaluate 15 anatomical parameters for impact on defibrillation outcome. Adverse events were summarized.

**Results:** Substernal implantation was attempted or completed in 45 patients. Defibrillation testing was successful in 37 of 41 subjects (90%) using  $\geq 10$ -Joule safety margin. There were 2 intraprocedural adverse events in 1 patient, including reaction to anesthesia and an episode of transient atrial fibrillation during ventricular fibrillation induction. Anatomical factors associated with defibrillation failure included large rib cage width, myocardium extending very posteriorly and a low heart position in the chest ( $p$ -values  $< 0.05$ ), though not significant adjusting for multiple comparisons.

**Conclusion:** Retrospective analysis demonstrates the ability to implant within the substernal space with low intraprocedural adverse events and high defibrillation efficacy despite a wide range of anatomical variability.

## Transzvenás elektróda-extrakciók biztonságosságának és hatásosságának vizsgálata a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán 2017 és 2021 között

Németh Tamás, Tarjányi Zoltán, Papp Roland, Dér Gábor Tamás, Kosztin Annamária, Srej Marianna, Király Ákos, Osztheimer István, Molnár Levente, Zima Endre, Merkely Béla, Gellér László  
Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia Budapest

### **Kulcsszavak:** transzvenás elektróda-extrakció

**Bevezetés:** A beültetett kardiális elektromos eszközök számának növekedésével arányosan növekszik a készülékkel összefüggő komplikációk száma. Elektródatörés, zsebinfektció, endocarditis egyaránt képezheti a beültetett készülék és elektródák transzvenás extrakciójának indikációját.

2017. június és 2021. május között a Semmelweis Egyetem Városmajori Szívgyógyászati Klinikán 55 beteg esetén végeztek transzvenás elektróda extrakciókat tekintetük át biztonságosság és hatásosság szempontjából. 40,0%-ban távolítottunk el ICD elektródát, 25,4%-ban pedig CRT készüléket. A betegek között transzseptális CRT-vel élő illetve HeartMate 3 készülékkel élő beteg is szerepelt. 61,8%-ban locking stilet, 25,4%-ban mechanikus dilatátor extraktor segítségével a zseb felől, illetve 10,9% százalékosan femorális behatolással kiegészítve végeztük a beavatkozást. A radiológiai sikerráta 90,1% volt. Az intraprocedurális túlélés 98,2% volt, mely mellett a major intraprocedurális szövődmény ráta 5,4% volt. A postprocedurális időszakban a hospitalizáció alatti halálozás 5,4% volt.

**Összefoglalás:** A Klinikánkon komplex beteganyagon történt extrakciók esetében a magas arányban használt extrakciós eszközök segítségével a túlélés és az intraprocedurális szövődmény ráta az irodalmi adatoknak megfelelő volt, melyhez elfogadható radiológiai sikerarány társult. Ez alapján a beavatkozás biztonságosnak és hatásosnak mondható.

## Evaluation of safety and efficacy of transvenous lead extraction procedures at the Semmelweis University Heart and Vascular Center from 2017 to 2021

Tamás Németh, Zoltán Tarjányi, Roland Papp, Gábor Tamás Dér, Annamária Kosztin, Marianna Srej, Ákos Király, István Osztheimer, Levente Molnár, Endre Zima, Béla Merkely, László Gellér  
Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

### **Keywords:** transvenous lead extraction

**Introduction:** The implantation rate of implantable cardiac electronic device has increased recently resulting in an increase of the rate of device related complications. Lead fracture, pocket infection and device associated endocarditis can lead to the need of transvenous lead extraction (TLE).

55 patients, who underwent TLE at the Semmelweis University Heart and Vascular Center from June 2017 to May 2021 were evaluated regarding safety and efficacy of the procedure. ICD leads and CRT systems were extracted in 40.0 percent and 25.4 percent respectively. Patients with transseptal LV lead as well as patients HeartMate 3 device were included. Locking styles, mechanical dilatator sheaths were used in 61.8 percent and 25.4 percent of the cases respectively. In 10.9 percent of the cases additional femoral approach was necessary. Radiological success rate was 90.1 percent. Procedural survival was 98.2 percent, besides 5.4 percent rate of procedure related major events. Post procedure inhospital mortality was 5.4 percent.

**Conclusion:** High rate of the use of TLE tools in this patient population including complex patients, resulted in a low procedure related mortality and major event rate and acceptable radiological success rate, which indicates a reasonable safety and efficacy profile of such interventions.

## Egy éven belüli halálozás implantálható kardioverter defibrillátor telepccsere után

Rácz Vivien<sup>1</sup>, Csanádi Zoltán<sup>2</sup>

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

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

### **Kulcsszavak:** ICD, CRT-D, generátor csere, halálozás

**Bevezetés:** A jelenlegi ajánlások szerint az Implantálható Cardioverter Defibrillátor (ICD) beültetés kritériuma a legálább 1 éves várható túlélés. A telepkimerülés miatt esedékessé váló telepcserére vonatkozóan külön szabályozás nincs, tehát a fenti megfontolás telepcsere kapcsán is döntési szempont. Az ICD generátor cserét követő 1 éven belüli halálozás előfordulásával kapcsolatos nemzetközi vagy hazai adat nem áll rendelkezésre.

**Célkitűzés:** ICD generátor cserét követő 1 éven belüli halálozás gyakoriságának és lehetséges prediktorainak vizsgálata Intézetünkben.

**Módszer és eredmények:** Intézetünk adatbázisában 2005 és 2012 között összesen 128 ICD generátor cserét rögzítettünk (40 nő; átlagéletkor 61±15), 53 reszinkronizációs ICD (CRT-D), 75 egy- vagy kétüregű ICD készülék volt. A generátor csere előtt adekvát antitahikardia terápiát 16 CRT-D és 47 ICD eszköz lekérdőzése kapcsán találtunk. A generátor cserét követő 1 éven belül 12 beteg halt meg (CRT-D: 6 beteg, ICD: 6 beteg). A telepcsere után legalább 1 éves túlélést mutató betegek átlagos bal kamrai ejekciós frakciója szignifikánsan jobb volt (CRT-D: 35,98±9,42% vs. 29,67±4,8%, ICD: 45,69±11,66% vs. 31,67±14,22%). A túlélő betegek vesefunkciós paramétereire szintén szignifikánsan jobbok voltak (CRT-D: 64±22,56 vs. 48±4,24 ml/perc×1,73 m<sup>2</sup>, ICD: 71,48±21,3 vs. 57,3±22,69 ml/perc×1,73 m<sup>2</sup>). Ugyanakkor az 1 éven belül elhalálozott betegek mindegyikének minimum 20% fölötti EF-ja, 30ml/perc×1,73 m<sup>2</sup> alatti GFR értéket 1 betegnél találtunk. Ismert malignus betegsége a telepcsere idején 1 betegnek volt.



**Vélemény:** A vizsgálatunk szerint az ICD telepcterét követően közel 10 %-nál várható 1 éven belüli halálozás. A korai halálozást valószínűsítő klinikai prediktort vizsgálatunkban nem tudtunk azonosítani.

## One-year mortality after implantable cardioverter defibrillator generator replacement

Vivien Rácz<sup>1</sup>, Zoltán Csanádi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Debrecen, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Division of Cardiology, Debrecen

<sup>2</sup>Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** ICD, CRT-D, generator replacement, mortality

**Introduction:** Current guidelines suggest that patients who receive implantable cardioverter-defibrillators (ICDs) should be expected to live more than one year after placement. No other recommendations exist for patients undergoing generator replacement (GR) for battery depletion, so this criterion also applies for them. No data exist on mortality and on potential predictors of mortality within 1 year after ICD GR.

**Aim:** Our aim was to investigate the 1-year mortality rate after ICD GR and to identify clinical predictors of death within 1 year after replacement.

**Method and results:** 128 ICD GRs were recorded in our database between 2005 and 2012 (40 women; mean age 61±15). 53 patients had CRT-D and 75 patients had a single- or dual-chamber ICD device. Appropriate therapies occurred in 16 patients with CRT-D devices and 47 patients with ICD devices before GR. 12 patients (CRT-D: 6 patients, ICD: 6 patients) died within 1 year after GR. The mean left ventricular ejection fraction was significantly better in patients with at least 1 year of survival as compared to patients who died within 1 year after GR (CRT-D: 35.98±9.42% vs. 29.67±4.8%, ICD: 45.69±11.66% vs. 31.67±14.22%, respectively). Renal function parameters in survivors were also significantly better (CRT-D: 64±22.56 vs. 48±4.24 ml/min×1.73 m<sup>2</sup>, ICD: 71.48±21.3 vs. 57.3±22.69 ml/min×1.73 m<sup>2</sup>). However, all patients who died within 1 year had an EF greater than 20% and GFR value below 30 ml/min×1.73 m<sup>2</sup> was found in only 1 patient. One patient had a known malignancy at the time of GR.

**Conclusion:** Nearly 10% of patients are expected to die within 1 year after ICD battery replacement. A useful clinical predictor of early mortality could not be identified in our study.

## A négypólusú bal kamrai elektródák hatása a reszponderitásra és a túlélésre kardiális reszinkronizációs kezelésben részesülő betegek körében

Szabó Krisztina Mária, Sándorfi Gábor, Nagy László, Csanádi Zoltán, Clemens Marcell

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

**Kulcsszavak:** szívelégtelenség, reszinkronizációs kezelés

**Bevezetés:** Szelektált szívelégtelen betegek esetében a kardiális reszinkronizációs terápia alkalmazása javítja a betegek életminőségét, csökkenti a mortalitást. Az elmúlt években fokozatosan teret hódított egy új típusú, négypólusú bal kamrai elektróda, mely a bal kamrai ingerlés szélesebb lehetőségeit teszi lehetővé. Jelen munkánkban azt vizsgáljuk, hogy az új típusú bal kamrai elektróda alkalmazása növeli-e a CRT kezelés hatékonyságát, nagyobb mértékű-e a bal kamra funkció javulása és kedvezőbben alakul-e a mortalitás, mint a hagyományos bipoláris bal kamrai elektródák alkalmazásával.

**Beteg, módszer:** Klinikánkon 2015–17-ben kardiális reszinkronizációra került betegek adatait dolgoztuk fel retrospektíven. A bal kamra funkció változását a műtétet követően egy évvel értékeltük, illetve vizsgáltuk a betegek túlélését.

**Eredmények:** A vizsgált időszakban Klinikánkon 304 beteg került primeren reszinkronizációs kezelésre, közülük 12 beteget zártunk ki sikertelen endocardialis bal kamrai beültetés vagy zsebfertőzés miatt, így 292 beteg alkotta a vizsgálati populációt (átlagéletkor: 65,9±9,7 év, 83 nő). Bipoláris bal kamrai elektróda 187 beteg esetében került implantációra, míg négypólusú 105 beteg esetében. A bal kamrai ejekciós frakció bipoláris elektródával rendelkező betegek körében a kiindulási 29,0±7,0%-ról 35,7±10,7%-ra javult, kvadripoláris elektróda esetén 28,1±6,5%-ról 35,4±10,7%-ra nőtt, a javulás mértékében a két csoport között különbséget nem találtunk (p=ns). Az átlagosan 3,49 (±1,52) éves utánkövetés alatt a kumulatív halálozás 30,1% volt; a két betegcsoportban ebben sem találtunk különbséget (bipoláris elektróda: 26,7% [50/187] és kvadripoláris elektróda esetén 36,2% [38/105], log rank p=0,13)

**Következtetés:** A négypólusú kamrai elektróda alkalmazása a potenciálisan szélesebb bal kamrai ingerlési lehetőségek ellenére sem javította a reszponderitást és nem csökkentette a mortalitást kardiális reszinkronizációs kezelésre kerülő betegeink körében a hagyományos bipoláris elektródával összehasonlítva.

## The effect of quadripolar left-ventricular lead on responderity and on survival in patients with cardiac resynchronization therapy

Krisztina Mária Szabó, Gábor Sándorfi, László Nagy, Zoltán Csanádi, Marcell Clemens

Institute of Cardiology and Heart Surgery, Medical and Health Science Center, University of Debrecen, Department of Cardiology, Debrecen

**Keywords:** heart failure, resynchronization therapy.

**Introduction:** Cardiac resynchronization therapy improves quality of life and reduces mortality in selected heart failure patients. A new type of left ventricular leads, the quadripolar lead has become more and more widely used in recent years, providing versatile options for left-ventricular stimulation. In this research we have examined whether the application of the new quadripolar leads improve the efficacy of cardiac resynchronization therapy and decrease mortality compared to the traditional bipolar leads.

**Patients, methods:** Data of patients receiving cardiac resynchronization therapy between 2015 and 2017 in our Institute was analyzed retrospectively. The change in left-ventricular function was evaluated one year after surgery and the survival of patients was evaluated.

**Results:** A total of 304 patients received resynchronization therapy as a primary implantation; out of whom 12 patients were excluded due to unsuccessful endocardial left-ventricle implantation or pocket infection, thus the study population consisted of 292 patients (mean age: 65.9±9.7 years, 83 female). Bipolar left-ventricle leads were implanted in 187 patients (mean age: 65.9±9.5 years, 58 female), quadripolar left-ventricle leads were implanted in 105 patients (mean age: 65.9±10.0 years, 58 female). In patients receiving bipolar leads left-ventricle ejection fraction increased from the 29.0±7.0% to 35.7±10.7%, and in patients with quadripolar leads LVEF increased from 28.1±6.5% to 35.4±10.7% (p=NS). The cumulative death rate during the 3.5 (±1.5) years mean follow-up was 30.1% (88/292); we did not find differences between the two groups (bipolar lead: 26.7% (50/187) and quadripolar lead: 36.2% (38/105), log rank p=0.13).

**Conclusion:** The use of the new quadripolar left ventricular leads in spite of the potentially more versatile left-ventricle stimulating options did not improve responder status and did not reduce mortality compared to bipolar leads in patients with cardiac resynchronization therapy.

## A pitvari ingerlés hatása kardiális reszinkronizációs terápiában

Vámos Máté, Zsigmond Előd-János, Bencsik Gábor, Makai Attila, Pap Róbert, Benák Attila, Márton Miklós, Sággy László

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

**Kulcsszavak:** CRT, kardiális reszinkronizációs terápia, pitvari ingerlés

**Bevezetés:** A pitvari ingerlés hatása vitatott azon kardiális reszinkronizációs terápiában (CRT) részesülő páci-

ensek esetén, akiknél nincs jelen kronotróp inkompetencia. Az alacsonyabb nyugalmi frekvencia jótékony hatása ugyanakkor jól ismert szívelégtelenségben. Feltételeztük, hogy a magasabb frekvenciával történő pitvari ingerlésnek negatív hatása lehet a CRT responderitásra.

**Módszerek:** Retrospektív módon elemeztük azon páciensek adatait, akik 2011 és 2020 között intézményünkben CRT beültetésben részesültek és rendelkezésre álltak a pitvari ingerlésre vonatkozó adatok. Az egyértelműen kronotróp inkompetens betegeket (frekvencia-adaptációs programozás vagy > 60%-os pitvari ingerlési arány), illetve a pitvarfibrillációban szenvedőket kizártuk a vizsgálatból. A végpont a CRT reponderitás volt, melyet a 6 hónapnál mért, >5%-os abszolút ejekciós frakció (EF) javulásként definiáltunk. A betegek kis hányadánál nem állt rendelkezésre echokardiográfiás lelet, esetükben a responderitást a NYHA besorolás alapján határoztuk meg.

**Eredmények:** 59 beteg (átlagéletkor 63,1±10,5 év, 66% férfi, 23,7% iszkémiás kardiomiopátia, 98% béta-blokkoló kezelés, ebből 36% céldózison) került bevonásra. Az átlagos kiindulási EF 25,7±5,8% volt. A responderitási arány 76,3%-nak bizonyult. 33 beteg esetén az alapfrekvencia 60 bpm-re volt programozva, 26 beteg esetén 40 és 55 bpm közötti értékre. A CRT responderitásban nem találtunk szignifikáns különbséget a két csoport között (75,7% vs. 76,9%, korrigált OR: OR: 0,96, 95% CI 0,05–19,8, p=0,98). A 6 hónapnál mért átlagos pitvari ingerlési arány 23,7±17,4% volt a 60 bpm csoportban és 9,9±9,8% a 40–55 bpm csoportban (Shapiro-Wilk test p<0,001). Az EF növekedés és a pitvari ingerlési arány korrelált sem a teljes kohorszban (R=-0,06, p=0,71), sem az alcsoportokban (60 bpm: R=-0,12, p=0,06; 40–55 bpm: R=-0,16, p=0,49).

**Következtetések:** Eredményeink alapján a 60 bpm-ig terjedő pitvari ingerlésnek nincs káros hatása a CRT responderitásra nézve.

## The effect of atrial pacing in cardiac resynchronization therapy

Máté Vámos, Előd-János Zsigmond, Gábor Bencsik, Attila Makai, Róbert Pap, Attila Benák, Miklós Márton, László Sággy

University of Szeged, Department of Internal Medicine, Electrophysiology, Szeged

**Keywords:** CRT, cardiac resynchronization therapy, atrial pacing

**Introduction:** Data regarding the impact of atrial support pacing in patients without chronotropic incompetence receiving cardiac resynchronization therapy (CRT) are controversial. Lower resting heart rate is known to be favourable in heart failure; hence we hypothesized that higher paced atrial rate may have negative effect on CRT response.

**Methods:** Data of consecutive patients receiving CRT between 2011 and 2020 in our institution were retrospectively analysed. Patients whose atrial pace rate was available were enrolled in this study. Those with obvious chronotropic incompetence (rate responsive programming or atrial pace percentage >60%) or in atrial fibrillation were excluded. The endpoint was CRT response defined as an

absolute increase in ejection fraction (EF) >5% at 6 month follow-up. In a minority of patients echocardiographic data were not available; therefore CRT response was determined by the improvement of the NYHA class.

**Results:** 59 patients (mean age 63.1±10.5 years, 66% male, 23.7% ischemic cardiomyopathy, 98% on beta-blocker, 36% on target dose) met the inclusion criteria. The mean baseline EF was 25.7±5.8%. The overall CRT response rate was 76.3%. The base rate was set to 60 bpm in 33 patients and between 40 and 55 bpm in 26 patients. We did not find any significant difference in CRT response between the two groups (75.7% vs. 76.9%, adjusted OR: 0.96, 95% CI 0.05–19.8, p=0.98). The average delivered atrial pacing percentage was 23.7±17.4% in the 60 bpm group and 9.9±9.8% in 40–55 bpm group at the 6 month follow-up (Shapiro-Wilk test p<0.001), without any significant correlation with EF improvement in the overall population or in any of the groups (overall R=−0.06, p=0.71; group 60 bpm R=−0.12, p=0.96; group 40–55 bpm R=−0.16, p=0.49).

**Conclusion:** Our data suggest that atrial pacing rate up to 60 has no deleterious effect on CRT response.

### Intrakardiális és a hagyományos transzvenás VVI pacemaker beültetést követő szövődmények előfordulásának hosszú távú utánkövetéses vizsgálata

Vigh Nikolett, Bógyi Péter, Bári Zsolt, Polgár Balázs, Szögi Emese, Gingl Zoltán, Papp Leticia, Kiss Róbert Gábor, Duray Gábor Zoltán

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Kardiológia Osztály, Budapest

**Kulcsszavak:** pacemaker, leadless pacemaker, szövődmény

A Micra az egyetlen klinikumban jelenleg használt transzkatéteres, teljesen intrakardiális együregű pacemaker. Történelmi kohorsszal történt összehasonlítás során egyformán hatékonynak és biztonságosabbnak bizonyult a hagyományos transzvenás pacemakerhez képest.

**Cél:** Retrospektív vizsgálatunk célja Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Kardiológiai Osztályán Micra illetve VVI pacemaker implantációban részesült betegek szövődmény-gyakoriságának összehasonlítása volt.

**Módszerek:** 2014. 02. és 2021. 03. között 100 beteg részesült Micra implantációban. 2014. 02. és 2015. 11. között pedig 253 konsekutív beteg hagyományos transzvenás VVI pacemaker beültetésen esett át. A betegek demográfiai adatain kívül rögzítettük társbetegségeiket és a szövődmények gyakoriságát. A beültetési paramétereket Wilcoxon teszttel, a szövődmények előfordulását pedig Kaplan Meier analízissel hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** Az átlagos utánkövetési idő 26,5 hónap volt. A két betegcsoport között az alábbiakban mutatkozott különbség: a VVI pacemaker beültetésén átesett betegek átlagéletkora magasabb volt (81,4±9,3 év vs. 74,6±12,2 év p<0,005), gyakoribb a vesebetegség (44% vs. 23% p<0,005), ugyanakkor ritkább a pitvarfibrilláció

(55% vs. 83% p<0,005). A transzvenás pacemakeres csoportban emelkedett ingerküszöb miatt 4 beteg esetében elektróda revíziót kellett végezni, kezdődő telepeducibus miatt egy telepműrehelyezés vált szükségessé. A Micra beültetésén átesett betegek közül pacemaker funkciót befolyásoló szövődmény nem lépett fel, ellenben 3 esetben alakult ki femoralis punkciós szövődmény és egy esetben intervenciót igénylő pericardiális fluidum.

**Következtetés:** Retrospektív vizsgálatunkban a szövődmények és intervenciót igénylő pacemaker diszfunkció kombinált végpontjának gyakorisága hasonló volt a Micra transzkatéteres pacemaker és a hagyományos transzvenás szívritmusszabályozók esetében, de pacemaker működését befolyásoló szövődmény csak a transzvenás pacemaker esetén fordult elő.

### Adverse event rate in patients with leadless versus conventional VVI pacemaker therapy

Nikolett Vigh, Péter Bógyi, Zsolt Bári, Balázs Polgár, Emese Szögi, Zoltán Gingl, Leticia Papp, Róbert Gábor Kiss, Gábor Zoltán Duray  
Medical Centre, Hungarian Defence Forces, Division of Cardiology, Budapest

**Keywords:** pacemaker, leadless pacemaker, adverse event  
The only available totally intracardiac pacemaker in the clinical practice nowadays is the Micra transcatheter pacing system. In comparison with a historical cohort, the Micra pacemaker proved to be similarly effective as the conventional pacemakers with lower rate of adverse events.

**Goal:** Retrospective analysis of adverse events in patients of the Health Center, Hungarian Defence Forces, who underwent Micra leadless pacemaker or conventional VVI pacemaker implantation.

**Methods:** Overall 100 patients received Micra pacemaker between 02.2014. and 03.2021, and 253 patients received conventional VVI pacemaker between 02.2014 and 11.2015. Demographic and comorbidity data as well as adverse events were collected. Procedure parameters were compared with Wilcoxon test, the occurrence of adverse events were compared with Kaplan Meier analysis.

**Results:** Average follow-up time was 26.5 months. The following differences were observed between the two patient group: the age in the conventional VVI pacemaker group was higher (81.4±9.3ys vs. 74.6±12.2ys p<0.005), the prevalence of renal failure was higher (44% vs. 23% p<0.005), and the rate of atrial fibrillation lower (55% vs. 83% p<0.005). In 4 patients of the transvenous pacemaker group lead revision, in one patient pocket revision has been performed.

There was no adverse event causing pacemaker dysfunction in the Micra group however, intervention was necessary in 3 patients at the femoral puncture site, and in one patient because of pericardial effusion.

**Conclusion:** The combined endpoint of adverse events leading to intervention was similar in the Micra and the conventional pacemaker group, however, adverse event leading to pacemaker dysfunction occurred only in the patients receiving conventional pacemaker.

## Az EKG- és fotopletizmogram (PPG) eredetű HRV paraméterek és a PAT (pulse arrival time) megbízhatóságának vizsgálata

Ajtay Bella Eszter, Béres Szabolcs, Hejlei László  
Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati  
Klinika, Szívsebészeti Osztály, Pécs

**Kulcsszavak:** szívritmus variabilitás, EKG, fotopletizmográfia

**Bevezetés:** A vegetatív idegrendszer non-invazív vizsgálatára a szívritmus variabilitás meghatározása (HRV) is alkalmazható. A viselhető és mobil eszközök robbanásszerű elterjedése lehetővé teszi a pulzusszám és annak változékonyságának folyamatos mérését a fotopletizmogram (PPG) vagy az EKG alapján. A két jel egyidejű mérésével számos paraméter származtatható, köztük a pulzus érkezési idő (pulse arrival time; PAT). Jelen tanulmányban azt vizsgáltuk, hogy a PAT beat-to-beat számításához a PPG görbe mely pontja a legmegbízhatóbb, illetve összehasonlítottuk a PPG és a „gold-standard” EKG-jelből meghatározott HRV-paramétereket.

**Módszerek:** 20 egészséges fiatal önkéntes 300 másodperces, 1ms felbontású felvételeit dolgoztuk fel adatbázisunkból. Az ortosztatikum adaptációt követően regisztráltuk az EKG, PPG és légzési jeleket spontán, metronómmal vezérelt belégzés, be- és kilégzés 1:1 és 1:2 arány mellett. Az adatgyűjtést HRVScanner Plus rendszerrel, az elemzést HRVScan\_Merge v3.1 szoftverrel végeztük. Referenciapontok a PPG görbe lokális maximumai, 2/3–1/2–1/3 amplitúdó pontjai és a lokális minimumból és az utóbbi három pontból lineáris extrapolációval származtatott talppont. A PAT értékeit Wilcoxon, a HRV-paramétereket Bland-Altman (BA) analízissel hasonlítottuk össze.

**Eredmények:** A PAT 1/3 amplitúdó magasságában mutatta a legkisebb szórást (198,6±6,0ms). A légzési mintázat nem befolyásolta a PAT-ot. A Guzik-index szignifikáns mértékben emelkedett 1:1 vs. 1:2 légzésnél. BA szerint a Mean kiváló, a többi HRV paraméter jó, illetve moderált egyezést mutatott.

**Következtetés:** Jelen tanulmányban a PPG-ből számolt HRV értékek elfogadható egyezést mutattak a „gold-standard” módszerrel. 1:1 arányú légzésben a Guzik-index emelkedett. A különböző légzési minták nem befolyásolják a PAT-ot.

## Investigation of the correlations between ECG- and photoplethysmogram (PPG)-derived HRV parameters and reliability of PAT (pulse arrival time)

Bella Eszter Ajtay, Szabolcs Béres, László Hejlei  
Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Cardiac Surgery, Pécs

**Keywords:** heart rate variability, EKG, photoplethysmography, pulse arrival time

**Introduction:** Heart rate variability (HRV) can be applied for non-invasive examination of the autonomic nervous system. The rapid spread of wearable and mobile devices

allows the continuous analysis of heart rate and its variability based on photoplethysmogram (PPG) or ECG. By measuring them simultaneously, several new parameters can be derived, including pulse arrival time (PAT). In the present study, we examined which point of the PPG curve is the most reliable for calculating beat-to-beat PAT, and we compared the HRV parameters determined from the PPG and „gold-standard” ECG signals.

**Methods:** We processed 300-second-long, 1ms-resolution records of 20 young, healthy volunteers from our database. Following orthostatic adaptation, ECG, PPG, and respiratory signals were recorded with spontaneous breathing, metronome-controlled inspiration and both inspiration and expiration controlled at 1:1 and 1:2 ratios. Data were acquired by HRVScanner Plus system and analyzed by HRVScan\_Merge v3.1 software. The local maxima of the PPG curve, the 2/3–1/2–1/3 amplitude points and the base point derived from the local minimum and the last three points by linear extrapolation were chosen as reference points. The PAT values were analyzed by Wilcoxon and the HRV parameters by Bland-Altman (BA) test.

**Results:** PAT showed the smallest standard deviation at the 1/3 amplitude point (198.6±6.1 ms). Breathing pattern did not influence the PAT. Guzik-index was significantly elevated in 1:1 respiration compared to 1:2. BA showed excellent match at Mean, good or moderate agreement at other HRV parameters.

**Conclusion:** The HRV parameters calculated from PPG showed acceptable agreement with the „gold-standard”. At 1:1 respiration, the Guzik-index increased. Different respiration patterns do not affect PAT.

## Idült koszorúsér betegség rehabilitáció eredményei Háromszéken

Albert István, Albert András

Albert Optimun Medicals rendelőintézet, Sepsiszentgyörgy,  
Románia

**Kulcsszavak:** rehabilitáció, prognózis, kockázati tényezők

Hosszú távú rehabilitációs program során követtük az elsődleges és másodlagos kockázati tényezők alakulását a prognózis szempontjából. **Anyag és módszer:** Tizennyolc évig követtünk 328 iszkémiás szívbeteget, 228 szívinfarktus után, 102 csökkenő bal kamrai funkcióval, 99 angina pectorisszal, 64 különböző ritmuszavarral, 118 súlyos dyslipidémiával, 159 magas vérnyomással, 2-es típusú cukorbetegséggel 120, dohányos 127, szemfenéki ér-retina elváltozással 188. Regisztráltuk a szívérrendszeri elhalálozást, reinfarktus, koszorúsérsebészet gyakoriságát és az elsődleges kockázati tényezők alakulását. **Betegeink** 187 hetente kétszer csoportos 1 órás edzésprogramon vett részt 3 évig, 141 beteg otthoni rehabilitációban részesült folyamatosan.

**Eredmények:** A bal kamrai dysfunkciós csoportban a halálozás 55,8%,  $p < 0,001$ , RR (CI 95%) 0,38 (0,08–2,29), reinfarktus 18,6%, az elsődleges kockázati tényezők 59%-os csökkenésével. A maradék iszkémiás csoport-

ban a mortalitás 35,3%  $p < 0,001$ , RR (CI 95%) 0,16 (0,11–0,85), a reinfarktus 15,2%, a revascularizáció 15%-os, a kockázati tényezők 39%-os csökkenésével. A magas vérnyomásértékek 77%-ban átlag normál tartományban rendeződtek, a dohányzás teljes elhagyása 92%-os az intenzívben edzett csoportban, anélkül, hogy hathatósan javította volna a prognózist. A magas összkoleszterint 25%-os mortalitással,  $p = 0,03$ , RR (CI 95%) 0,08 (0,01–0,97) független kockázati tényezőnek bizonyult. A szemfenékelváltozásokat mutató csoportban a követett események 29,3%-ban vannak jelen,  $p = 0,009$ , RR (CI 95%) 0,7 (0,21–0,97), a normál szemfenék lelettel rendelkezők 19%-os arányával szemben.

**Következtetések:** A csökkent bal kamrai funkció és a maradék iszkémia meghatározója a prognózisnak. Az elsődleges kockázati tényezők közül a rehabilitáció során mindegyik (magas vérnyomás, dohányzás, mozgáshiány) kedvezően alakul, de csak a dyslipidémia bizonyult végig független prognosztikai tényezőnek, hasonlóan a szemfenék ér-retina elváltozásaihoz

## Chronic Coronary Syndrome rehabilitation results in Covasna County

István Albert, András Albert

Albert Optimun Medicals Clinic, Santu Gheorghe, Romania

**Keywords:** rehabilitation, prognosis, risk factors

We performed a trial to quantificate the prognostic significance of primary and secondary risk factors after MI in long term rehabilitation program.

**Method:** Were followed 328 patients after MI 18 years long, 102 with heart failure, 99 with postinfarction ischemia, 64 with arrhythmias, 118 with severe hypercholesterolemia, 159 with moderate high blood pressure, 120 with diabetes mellitus type 2, 127 smokers, 188 with vasculo-retinal eye modifications, with registration of cardiac mortality, reinfarctions and coronary surgery. These patients were medically treated, 187 active rehabilitation program 3 years and 141 attended a home based rehabilitation program for life.

**Results:** In the left ventricular dysfunction and clinically manifestation of heart failure group there is a mortality of 55.8%,  $p < 0,001$  with RR (CI 95%) of 0.38 (0.08–2.29) and reinfarction of 18.6%. In postinfarction angina group is a mortality of 35.3%  $p < 0,001$  with RR (CI 95%) of 0.16 (0.11–0.85), the reinfarction of 15.2% and the revascularisation of 5%. The ventricular or supraventricular arrhythmias have a poor prognostic significance, with 53% cardiac mortality in this group, ( $p = 0,03$ ), with RR (CI 95%) of 0.005 (0.009–0.99). In the eye vasculo-retinal modification group is a mortality of 19.3%  $p = 0,009$  with RR (CI 95%) of 0.7 (0.21–0.97). The metabolic disorders as hypercholesterolemia with cardiac mortality of 25%,  $p = 0,03$ , with RR (CI 95%) of 0.08 (0.01–0.97) and type 2 diabetes mellitus with cardiac mortality of 35% ( $p = 0,049$ ) are independent risk factors.

**Conclusions:** The heart failure, the postinfarction ischemia and early arrhythmias are independent secondary

risk factors after MI. The long-term prognosis of patients surviving MI depends on this secondary risk range, total cholesterol level and presence of diabetes mellitus type 2. The vasculo-retinal eye changes are an independent prognostic factor in coronary artery disease.

## Ticagrelor alkalmazhatósága stroke prevencióban a kardio- vagy cerebrovaszkuláris események fokozott kockázatának kitett betegeknel: hálózat metaanalízis

Bálint Alexandra<sup>1</sup>, Tornyos Dániel<sup>1</sup>,

Ei Alaoui El Abdallaoui Oumaima<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>2</sup>,

Komócsi András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

**Kulcsszavak:** stroke, ticagrelor, másodlagos prevenció, akut coronaria szindróma

**Bevezetés:** A ticagrelor biztonságossága és hatékonysága javult az ACS-ban szenvedő betegeknel, azonban a stroke megelőzésére vonatkozó adatok továbbra is ellentmondásosak. Hálózati metaanalízist végeztünk ticagrelor összehasonlításával más P2Y<sub>12</sub> inhibitorokkal és aspirinnel monoterápiában vagy kombinációban nagy rizikócsoportú betegek kezelésében.

**Módszerek:** Szisztematikus keresést végeztünk a MEDLINE, az EMBASE és a Cochrane adatbázisokban 2020. aug. 1-ig. A keresési kifejezések közé tartozott a ticagrelor, AZD 6140 és a stroke. A bias kockázata a Cochrane Collaborations értékelő eszközzel lett meghatározva. Random effekt modelt alkalmaztunk az összesített rizikóbecslésre a vizsgálatok során, és a rizikó arány (RR) 95% -os konfidencia intervallummal (95% CI) szolgált össze-foglaló statisztikaként. Az egyes komponensek hatását additív hálózati meta-analízis modellben értékeltük. Az elsődleges hatékonysági végpont a stroke előfordulása volt. A biztonsági végpontok közé tartozott a vérzés és az összesített halálozás.

**Eredmények:** 26 randomizált klinikai vizsgálatot elemeztünk 124 495 betegnél. A kontrollokhoz képest a ticagrelor és az aspirin szignifikánsan, 20%-kal csökkentette az iszkémiás stroke kockázatát (RR 0,80; 95% CI 0,71–0,89). A ticagrelor monoterápiával végzett kezelés nem befolyásolta szignifikánsan az iszkémiás stroke-ot (RR 0,88; 95% CI 0,77–1,00,  $p = 0,05$ ). A csak aspirinnel összehasonlítva a vérzés hasonló tartományban volt a thrombocyta aggergáció gátló monoterápiákkal, míg a relatív kockázat kétszer magasabb volt a kombinált thrombocyta-ellenes terápiáknál. Nem volt jelentős különbség a ticagrelor és az aspirin együttes mortalitás kockázatában (RR 0,99; 95% CI 0,91–1,07).

**Következtetés:** Az aspirin mellett a ticagrelor kedvezőbb eredményeket hozhat a másodlagos stroke megelőzésében vaszkuláris kockázati tényezőkkel rendelkező betegeknelazonban ez az előny a megnövekedett vérzési kockázat, beleértve a koponyaűri vérzést is, jelentheti.

## Network Meta-Analysis of Ticagrelor for Stroke Prevention in Patients at High Risk for Cardio- or Cerebrovascular Events

Alexandra Bálint<sup>1</sup>, Dániel Tornyo<sup>1</sup>,  
Oumaima El Alaoui El Abdallaoui<sup>1</sup>, Péter Kupó<sup>2</sup>,  
András Komócsi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs,  
Department of Cardiology, Pécs

**Keywords:** ticagrelor, secondary prevention, acute coronary syndrome

**Background:** Ticagrelor has improved safety and efficacy profile in patients with ACS, however, data regarding stroke prevention remain controversial. We conducted a network meta-analysis to compare ticagrelor with other P2Y<sub>12</sub> inhibitors and aspirin in monotherapy or combination in the treatment of patients with high risk for cardiovascular and/or cerebrovascular disease, defined as coronary artery disease, acute coronary syndrome, stroke or transient ischemic attack, or peripheral artery disease.

**Methods:** Systematic searches of MEDLINE, EMBASE, and Cochrane Library were conducted until 1 Aug 2020. Search terms included ticagrelor, AZD 6140, and stroke. The risk of bias was assessed using the Cochrane Collaborations assessment tool. Random effects model was used to combine risk estimates across trials and risk ratio (RR) with 95% confidence intervals (95% CIs) served as summary statistics. The influence of individual components was evaluated in an additive network meta-analysis model. The primary efficacy endpoint was the occurrence of stroke. The safety endpoints included bleeding and all-cause mortality.

**Results:** Twenty-six randomized clinical trials comprising 124,495 patients were analyzed. When compared to controls ticagrelor plus aspirin significantly reduced the risk of ischemic stroke by 20% (RR 0.80; 95% CI 0.71–0.89). Treatment with ticagrelor monotherapy did not significantly affect ischemic stroke (RR 0.88; 95% CI 0.77–1.00, *p*=0.05). Compared with aspirin alone major bleeding was in similar ranges with antiplatelet monotherapies while the relative risk was twice higher with combined antiplatelet therapies. There was no considerable difference in the risk of mortality with ticagrelor plus aspirin (RR 0.99; 95% CI 0.91–1.07).

**Conclusions:** Ticagrelor on top of aspirin may provide more favorable outcomes on secondary stroke prevention in patients with vascular risk factors, however, this benefit may come with the price of increased bleeding risk.

## Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrő-programja 2010–2030 (MÁESZ) – az első 10 év

Barna István<sup>1</sup>, Kékes Ede<sup>2</sup>, Daiki Tenno<sup>3</sup>,  
Dankovics Gergely<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, I. Belgyógyászati Klinika, Hypertonia,  
Budapest

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

<sup>3</sup>ELTE, Media és Oktatásinformatikai Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>Dermatron Kft.

## Kulcsszavak: szűrőprogram, prevenció

Magyarország átfogó egészségvédelmi szűrőprogram (2010–2020–2030 (MÁESZ) elmúlt tíz évben eddig 1825 helyszínen volt jelen, megvalósította az előirányzott közel 7 millió szűrővizsgálatot, több mint 500 000 állampolgár ingyenes részvételét tette lehetővé humanitárius formában. A Program tíz év alatt 16 000 órát fordított prevencióra, 1 200 000 Egészség Könyvet adott ki, 391 000 információs prevenció csomagot biztosított a családok ezrei részére. A célok megvalósításban több mint 20 000 szakember vett részt, A 74 szakmai szervezet által összeállított komplex szűrés elvégzésére alkalmas, speciálisan erre a célra kialakított kamion a városoktól a falvakig mindenhol képes eljutni. A MÁESZ által végzett szűrővizsgálatok (40) szív- és érrendszeri vizsgálat, szemészeti vizsgálatok, hallásvizsgálat, neuropathia, laborvizsgálatok, teljes testanalízis, bőrgyógyászati vizsgálatok, érfali rugalmasság arteriográffal történő vizsgálata, vénás elégtelenség doppler vizsgálata. A résztvevők átlagos életkora (n=132 463) nőknél 42 év, férfiaknál 40 év. A megjelentek körélményében szívinfarktus nők esetén 37,1, férfiakban 24,1%-ban stroke 27 illetve 22%-ban, anyagcsere betegség 51 illetve 42%-ban volt ismert. I. fokozatú hypertóniát nők esetén 22%-ban (n=16 159), férfiakban 33%-ban (n=20 052) mértünk. II. fokozatú hypertóniát a nők 8,4% (n=5986), férfiak 12%-ában (n=7548) észleltünk. A hypertonia III. stádiumát (≥180 és/vagy 110 Hgmm) az megjelent nők 3%-ában (n=2094), a férfiak 4%-ában (n= 2281) találtunk. A random mért 4,9 és 5,2 mmol/l közötti összkoleszterin érték nőknél 11,4%-ban (n=5908), férfiakban 12%-ban (n=6006). 6 és 8 mmol között 11,3%-ában, illetve 15,3%-ában mértünk. Mindkét nemben 24%-os volt a dohányzók aránya A szűrőprogram alapján a statisztikai adatai tükrében kijelenthető, hogy a vizsgálatokon részt vevők több mint fele a kiemelt kockázatú csoportba tartozik.

## Nationwide comprehensive health protection screening program in Hungary 2010–2020–2030 first 10 years

István Barna<sup>1</sup>, Ede Kékes<sup>2</sup>, Tenno Daiki<sup>3</sup>,  
Gergely Dankovics<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, 1st Department of Internal Medicine,  
Hypertension, Budapest

<sup>2</sup>University of Pécs, Pécs

<sup>3</sup>ELTE, Budapest

<sup>4</sup>Dermatron LTD

**Keywords:** prevention, screening program, From 2010 a new, complex screening program started in Hungary, it works with the support of 76 professional-scientific societies and companies. Within the framework of the Program in the largest mobile diagnostics center in Hungary 37 comprehensive surveys in free form. This enormous special screening station allows 5,100 tests to be performed at each of the 200 screening stations nationwide. The screening program for over 20 years provides 15 million trials on 3,000 scenes and 1 million adult visitors in free humanitarian form. The special screening lorry visited 1825 places, 206,529 inhabitants had a complex screen and 500,395 in-

dividuals received information packages about the right lifestyle, the prevention of illnesses and preservation of health and we have received 14 million lifestyle question answers on sites. The mean age of the participants ( $n=132,463$ ) was 42 years for women and 40 years for men. The history of myocardial infarction in women was 37.1%, in men 24.1% in stroke 27 and 22%, and in metabolic disease 51 and 42%, respectively. Grade I hypertension was measured in 22% ( $n=16,159$ ) of women and 33% ( $n=20,052$ ) of men. II. grade hypertension was observed in 8.4% of women ( $n=5986$ ) and 12% of men ( $n=7548$ ). Hypertension III. stage ( $\geq 180$  and/or 110 mmHg) was found in 3% of women ( $n=2094$ ) and 4% of men ( $n=2281$ ). The randomly measured total cholesterol value between 4.9 and 5.2 mmol/l was 11.4% in women ( $n=5908$ ) and 12% in men ( $n=6006$ ). Between 6 and 8 mmol were measured in 11.3% and 15.3%, respectively. The proportion of smokers in both sexes was 24%. Based on the results, it has been repeatedly found that the Hungarian population has high risk. The Program for Hungarian Society helps as many Hungarian citizens as possible to learn about the development of their own health status, regardless of age, place of residence or occupation, and to recognize the importance of prevention in time.

### Rendelői felügyelet nélküli automata vérnyomásmérés és rendelői klasszikus automata vérnyomásmérés összehasonlítása hypertonia szakrendelésen

Légrády Péter, Fejes Imola Krisztina, Czombos András, Ábrahám György

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Nephrologia-Hypertonia Centrum, Szeged

**Kulcsszavak:** felügyelet nélkül, vérnyomásmérés, hypertonia

A precíz vérnyomásmérés kulcsfontosságú előfeltétele a hatékony vérnyomáskezelésnek magasvérnyomás-betegségben. A klasszikus rendelői vérnyomásmérések jól ismert korlátainak a kiküszöbölésére jelenthet egy megoldást az ún. felügyelet nélküli automata rendelői vérnyomásmérés módszere. Az SZTE Nephrologia-Hypertonia Centrum egyik Hypertonia Szakrendelésén 52 soron következő reguláris kontrollra érkező betegnél orvos által egy MIT5 automata készülékkel, majd pedig egy külön szobában felügyelet nélkül, a beteg által önállóan indítva egy Hem-907 készülékkel 3-3 vérnyomásmérés történt 1-1perc időközzel. Az összehasonlításba bevontuk a betegek otthoni vérnyomásait is, amit az általuk vezetett otthoni naplók alapján rögzítettünk. Eredményeink alapján az MIT5 készülékkel mért vérnyomásértékek voltak a legmagasabbak a három modalitás közül, mind a szisztolés mind a diasztolés értékek tekintetében. Az otthoni átlag szisztolés vérnyomáshoz képest a Hem-907 készülékkel nem, de az MIT5 készülékkel szignifikánsan magasabbak

a rendelői értékek ( $p=0,004$ ). Az MIT5 készülékkel mért diasztolés értékek a Hem-907-hez képest is ( $p<0,001$ ) és az otthoni mérésekhez képest is ( $p=0,001$ ) szignifikánsan magasabbak voltak. A betegek 49%-ának az MIT5 és a Hem-907 készülékkel is céltartományban volt a vérnyomása, 29%-nak pedig mindkét módszerrel céltartomány felett. Ha a vizsgálat során minden betegnél csak 1 mérés történt volna, sokkal nagyobb arányban lennének hypertonia tartományú értékek az adatok között. Eredményeink támogatják a felügyelet nélküli automata rendelői vérnyomásmérés alkalmazását a mindennapi gyakorlatban.

### Unattended automated office blood pressure measurement versus classic office automated blood pressure measurement in a hypertension outpatient clinic.

Péter Légrády, Imola Krisztina Fejes, András Czombos, György Ábrahám

University of Szeged, Department of Medicine, Nephrology-Hypertension Center, Szeged

**Keywords:** unattended, blood, pressure, measurement, hypertension

Accurate measurement of blood pressure is a fundamental pre-requisite requirement for an appropriate management of arterial hypertension. In order to eliminate the well-known limitations of classic office blood pressure measurements, the so-called unattended automatic office blood pressure measurement method can be a solution. In 52 patients arriving for regular follow-up into one of the Hypertension Outpatient Clinic of the Nephrology-Hypertension Center of the University of Szeged 3-3 blood pressure measurements were made at 1-1 minute intervals first by a doctor with an MIT5 automatic device and then in a separate room unattended, starting alone by the patient with a Hem-907 device. We also included the patients' home blood pressure in the comparison, which was recorded on the basis of the home diaries they kept. Based on our results, the MIT5 device had the highest blood pressure values of the three modalities, both in terms of systolic and diastolic values. The mean systolic blood pressure values measured with MIT5 device were significantly higher but not with Hem-907 device compared to home blood pressure values ( $p=0.004$ ). Diastolic values measured with MIT5 were significantly higher compared to Hem-907 ( $p<0.001$ ) and compared to home measurements ( $p=0.001$ ). Forty-nine percent of the patients had blood pressure in the goal range both with MIT5 and Hem-907 device, and 29% with both methods above the goal range. If only one measurement had been taken in each patient during the study, a much higher rate of hypertension would be included in the data. Our results support the use of unattended automated office blood pressure measurements in the everyday practice.

## A trimetazidin klinikai hatásának alakulása krónikus koszorúér szindrómában a heti angina-szám és az életkor függvényében

Nagy Viktor<sup>1</sup>, Herold Zoltán<sup>2</sup>, Müller Gábor<sup>1</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** trimetazidin, krónikus koszorúér szindróma, kezelés

**Háttér:** Korábbi meta-analízisünk alapján a különböző adagolású (3x20/2x35/1x80 mg) trimetazidin (tmz) készítmények antianginás hatása stabil angina pectorisban (AP) szignifikáns mértékben nem tér el.

**Célkitűzés:** Jelen kutatásunkban a bevélasztáskor észlelt heti AP szám, és az életkor tmz kezelést befolyásoló hatását kívántuk tisztázni.

**Módszer:** A PubMed, a Cochrane Library és a Cochrane Central Register of Clinical Trials adatbázisokból nyert vizsgálatok heti AP szám, és a heti rövid hatástartamú sublingualis nitrát fogyasztás adatait használtuk fel. Elemzésünkbe a kezdetektől a 2019. IX. 30-ig megjelent közleményeket vontuk be.

**Eredmények:** Összesen 31 randomizált-kontrollált, és obszervációs tanulmány, és 9856 beteg (életkor 59,0±5,66 (átlag±szórás), min: 50; max: 78 év; férfi 61,6%) kezelését értékeltük. A heti átlagos AP szám bevélasztáskor 6,67±3,62, a vizsgálatok végén 2,54±2,01 volt. Minél nagyobb volt a bevélasztási AP szám, annál nagyobb volt a kezelés hatására a heti AP szám csökkenése ( $p < 0,0001$ ). A fiatalabb betegekben nagyobb AP szám csökkenés volt megfigyelhető ( $p = 0,0171$ ). A heti nitrátfogyasztás bevélasztáskor 5,68±2,93, a vizsgálatok végén 2,16±1,68 volt. A heti AP számoknál megfigyelhetőhöz hasonlóan, a nitrát mennyiségének csökkenése is nagyobb a nagyobb gyógyszerigénnyel bekerült ( $p < 0,0001$ ) betegek esetében volt igazolható. Az életkor és a nitroglicerin fogyasztás között nem volt összefüggés.

Következtetések: Dózistól függetlenül a tmz kedvező klinikai hatással bír stabil AP-ban. A legnagyobb klinikai haszna a súlyosabb állapotú, és a fiatalabb betegek kezelésében van. Mivel a korai vizsgálatokba elsősorban fiatalabb és nagyobb heti AP számú betegek kerültek, 2021-ben azt lehet állítani, hogy a tmz kezelést azonnal előtérbe kell helyezni, ha a beteg az invazív kivizsgáláshoz nem fér hozzá, abba nem egyezik bele, kontraindikált, vagy a teljes revaszkularizáció után is anginázik. A hatás fiatalabb korban különösen kedvező.

## Change of the clinical effect of trimetazidine in chronic coronary syndrome depending on the number of angina per week and age

Viktor Nagy<sup>1</sup>, Zoltán Herold<sup>2</sup>, Gábor Müller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Hematology, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Department of Medicine and Oncology, Budapest

**Keywords:** trimetazidine, chronic coronary syndrome, treatment

**Background:** In a previous meta-analysis the antianginal effect of different doses (3x20/2x35/1x80 mg) of trimetazidine (tmz) formulations in stable angina pectoris (AP) have not been found significantly different.

**Aim:** The effect of baseline weekly AP count and age on tmz treatment was investigated.

**Methods:** Weekly AP count and weekly short-acting sublingual nitrate consumption data were obtained from PubMed, the Cochrane Library, and the Cochrane Central Register of Clinical Trials databases, from the beginning until September 30, 2019.

**Results:** 31 randomized-controlled or observational trials, consisting of a total of 9856 participants (age: 59.6±5.66 (mean±SD), min: 50; max: 78 years, men: 61.6%) were included. Baseline weekly AP count of patients was 6.67±3.62, while at the end of the studies it was 2.54±2.01. Better response (reduction of weekly AP count) for the tmz treatment was observed in those patients with higher baseline weekly AP count ( $p < 0.0001$ ). Furthermore, a greater reduction in weekly AP count was observed in younger patients ( $p = 0.0171$ ). Weekly sublingual nitrate consumption was 5.68±2.93 and 2.16±1.68 at baseline and at the end of the studies, respectively. Higher baseline nitrate consumption was associated with higher reduction of nitrate-use ( $p < 0.0001$ ) No correlation was found between the age of patient and weekly nitroglycerin consumption.

**Conclusions:** Regardless of dose, tmz has a favorable clinical effect in stable AP and the greatest benefit can be achieved in more severe conditions and at younger ages. Due to the known bias of early studies including only younger patients with higher AP counts, the following can be concluded about tmz treatment in 2021: Tmz is highly beneficial if the patient does not have access to invasive examinations due to either contraindication or not agreeing to the interventions, or if AP still occurs after complete revascularization. The effect is particularly favorable at a younger age.



## Általános kardiológiai betegek vizsgálata diabetes mellitus irányában

Pintér Jenő Antal, Csuport Tibor, Jdid M. Saddik, Csadi Róbert, Farkas Attila, Farkas András

Szegedi Tudományegyetem ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Kardiológia, Szeged

**Kulcsszavak:** diabetes mellitus, kardiovaszkuláris rizikótényező, szűrés, kontroll

**Bevezetés:** A diabetes mellitus (DM) és a kardiovaszkuláris betegségek kapcsolata régóta ismert. Sajnos a kardiológiai ellátásban gyakran háttérbe szorul a DM követése, gyakran diagnosztizálatlan marad, ami kiemelt kockázatot jelent a kardiovaszkuláris betegek számára. Ezért célul tűztük ki az osztályunkon kezelt kardiológiai betegek körében felmérni a DM előfordulását, szűrési, kezelési tendenciát.

**Módszerek:** Szegedi Tudományegyetem Belgyógyászati Klinika Kardiológiai Osztályán 2019. január 1. és 2019. december 31. között kezelt betegek adatait elemeztük az egyetem számítógépes adatbázisát használva. 324 beteg adatát vizsgáltuk retrospektíven.

**Eredmények:** Felvételtel a betegek 36%-áról volt ismert a szénhidrát-anyagcsere zavar, ezen betegek 87%-nál történt kontrollvizsgálat: az esetek 42%-ában a HbA<sub>1c</sub> érték meghaladta a 7,0%-os szintet. A betegek 54%-nak módosítottuk a terápiáját: szulfonilurea terápiában részesülő betegek aránya felvételtel 28%, kezelésmódosítás után 19%,  $p < 0,05$ ; SGLT2 gátló terápiában részesülő betegek aránya felvételtel 9,5%, kezelésmódosítás után 20%,  $p < 0,05$ . A felvételtel ismert szénhidrát-anyagcsere zavarral nem rendelkező betegek 76%-nak volt szűrővizsgálata. A diagnosztikus szűrővizsgálatok aránya 28% volt, 14%-ban preDM igazolódott, 14%-ban DM diagnózis született. Összességében a felvett betegek 49%-a szenvedett szénhidrát-anyagcsere zavarral.

**Megbeszélés:** Az ismert diabéteszes betegek jelentős részének nem volt kellően hatékony az antidiabetikus kezelése Kardiológiai Osztályunkra történő felvétele előtt, terápiájukat módosítani kellett, gyakran korszerűbb antidiabetikumokra kellett váltani. Eredményeink szerint nagy a felderítetlen szénhidrát-anyagcsere zavarral élő betegek aránya a kardiológiai betegek körében, továbbá vizsgálatunkban minden második kardiológiai beteg esetén fennállt szénhidrát-anyagcsere zavar. Emiatt ezen betegek szűrővizsgálatát és diabetológiai kezelését be kellene építeni a mindennapi kardiológiai betegellátásba.

## Analysis of general cardiology patients for diabetes mellitus

Jenő Antal Pintér, Tibor Csuport, M. Saddik Jdid, Róbert Csadi, Attila Farkas, András Farkas

2<sup>nd</sup> Department of Internal Medicine and Cardiology Center, Albert Szent-Györgyi Clinical Center, University of Szeged, Cardiology Department, Szeged

**Keywords:** diabetes mellitus, cardiovascular risk factor, screening, control

**Introduction:** The relationship between diabetes mellitus

(DM) and cardiovascular diseases has long been known. Unfortunately, the management of DM is often overlooked in cardiac care, DM frequently remains undiagnosed resulting in a high risk to cardiovascular patients. Thus, we aimed to assess the incidence, screening and treatment trends of DM among cardiology patients treated in our department.

**Methods:** We retrospectively analyzed data from 324 patients treated at the Cardiology Ward at the Department of Internal Medicine, University of Szeged between 1<sup>st</sup> January 2019 and 31<sup>st</sup> December 2019. Data were obtained from the computer database of the University.

**Results:** At admission, 36% of patients were known to have carbohydrate metabolism disorder, 87% of these patients had control tests in our ward: HbA<sub>1c</sub> exceeded 7.0% in 42% of cases. We modified the therapy of 54% of DM patients; 28% of patients received a sulphonylurea at admission, 19% after treatment modification,  $p < 0.05$ ; 9.5% of patients received an SGLT2 inhibitor at admission, 20% after treatment modification,  $p < 0.05$ . 76% of patients without a known carbohydrate metabolism disorder at admission had screening tests in our ward. 28% of screening tests identified a carbohydrate metabolism disorder, 14% confirmed preDM, 14% confirmed DM. Overall, 49% of the admitted patients suffered from a carbohydrate metabolism disorder.

**Discussion:** A significant number of patients with known DM had not received sufficiently effective antidiabetic treatment before admission to our Cardiology Ward; their therapy had to be modified, often had to be switched to more beneficial antidiabetic drugs. According to our results, great proportion of cardiology patients have an undiagnosed carbohydrate metabolism disorder. Furthermore, one in every two cardiology patients had a carbohydrate metabolism disorder in our study. Therefore, screening and treatment of DM should be incorporated into the every-day cardiology care of patients.

## Antitrombotikus Terápia Iszkémiás Stroke vagy Átmeneti Iszkémiás Roham Szekunder Prevenciójában: Randomizált, Kontrollált Vizsgálatok Hálózati Meta-analízise

Tornyos Dániel<sup>1</sup>, Bálint Alexandra<sup>1</sup>, Kupó Péter<sup>2</sup>, El Alaoui El Abdallaoui Oumaima<sup>1</sup>, Szapary László<sup>3</sup>, Szapary László Botond<sup>1</sup>, Komócsi András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Intervenció Kardiológiai Osztály, Pécs

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

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

**Kulcsszavak:** véralvadási aggregáció gátló terápia, antikoaguláns terápia, stroke, átmeneti iszkémiás roham Stroke világszerte az egyik vezető halálok és a leggyakoribb tartós fogyatékkal járó betegség. Ezért, célul tűztük ki, hogy meghatározzuk a különböző véralvadásgátló gyógyszerek hatásosságát non-kardiembóliás iszkémiás stroke (IS) vagy átmeneti iszkémiás rohamot (TIA) követően.

A különböző véralvadásgátló gyógyszerek hatékonyságát hálózati metaanalízisben (NMA) határoztuk meg. Randomizált, kontrollált vizsgálatokat (RCT) kerestünk 2020. 08. 01-ig a MEDLINE, az EMBASE és a Cochrane Library adatbázisában. RCT-k eredményeit a direkt és a közvetett összehasonlítások eredményeit kombináló modellben értékeltük. Az egyes komponensek hatását additív NMA modellben vizsgáltuk. Véggpontjainkat az ismétlődő stroke, a súlyos vérzéses szövődmény, és a halálozás jelentette, a rendelkezésre álló leghosszabb követési idő során.

58 RCT, 175,730 beteg adatai alapján hasonlítottuk össze 10 véralvadásgátló aggregáció gátló, valamint 6 ASA és egyéb véralvadásgátlót tartalmazó kombináció, illetve 4 antikoaguláns terápia hatékonyságát. ASA-val szemben cilosztazol bizonyult a leghatékonyabbnak az ismétlődő stroke és a vérzés kockázatának csökkentésében RR=0,66, 95% CI=0,55–0,80, RR=0,39, 95% CI=0,08–2,01. Az intenzifikált; ASA ticagrelor vagy clopidogrel kombináció az ismétlődő stroke esetében alacsonyabb rizikót RR=0,79, 95%CI=0,67–0,93, RR=0,79, 95%CI=0,72–0,87, azonban magasabb vérzéses kockázatot eredményezett RR=3,01, 95%CI=1,65–5,49, RR=1,78, 95%CI=1,49–2,13.

Eredményeink alapján a véralvadásgátló gyógyszerek javítják IS-on vagy TIA-on áteső betegek prognózisát. Közülük cilosztazol mutatta a legjobb kockázat-haszon jellemzőket, vérzéses rizikó emelkedése nélkül. Az intenzifikált kombinációs kezelések esetén szintén alacsonyabb az ismétlődő stroke rizikója, ugyanakkor a vérzéses kockázat magasabb, miközben a halálozás változatlan marad. Stroke kezelése során fontos a vérzéses kockázat felmérése, azonosítva azokat a betegeket, akik esetében a kombinációs kezelés a legnagyobb hasznal jár.

## Antiplatelet Therapy for Secondary Prevention in Patients with Stroke or Transient Ischemic Attack: A Multiple Treatment Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

Dániel Tornócs<sup>1</sup>, Alexandra Bálint<sup>1</sup>, Péter Kupó<sup>2</sup>, Oumaima El Alaoui El Abdallaoui<sup>1</sup>, László Szapáry<sup>3</sup>, László Botond Szapáry<sup>1</sup>, András Komócsi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Dept. of Interventional Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs, Department of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Department of Neurology, Pécs

**Keywords:** antiplatelet therapy, anticoagulant therapy, stroke, transient ischemic attack

*As stroke embody one of the leading causes of death and disability worldwide, we aimed to determine the effect of different antiplatelet therapies to prevent recurrent stroke after a non-cardioembolic ischemic stroke (IS) or transient ischemic attack (TIA).*

*Network meta-analysis (NMA) evaluating antiplatelet regimens after an IS or TIA. Searches were conducted in MEDLINE, EMBASE, and Cochrane Library databases until 1 Aug 2020 for randomized controlled trials (RCTs). Direct comparisons within trials were combined with indirect evidence from other trials by using a frequentist model. The influence of individual components was evaluated in an additive NMA model. The primary efficacy endpoint was a recurrent stroke, the main safety outcomes were the risk of major bleeding and mortality at the longest available follow-up.*

*58 RCTs comprising 175,730 patients were analyzed. The analysis involved 10 antiplatelet agents, 6 combinations with xxASA, and 4 anticoagulant therapies. Cilostazol proved to be the most efficacious in reducing stroke recurrence and the risk of bleeding RR=0.66, 95% CI=0.55–0.80, RR=0.39, 95% CI=0.08–2.01 compared to ASA, respectively. Intensification with combinations of ASA with ticagrelor or clopidogrel resulted in a lower risk of stroke recurrence RR=0.79, 95% CI=0.67–0.93, RR=0.79, 95% CI=0.72–0.87 but carried a higher bleeding risk RR=3.01, 95% CI=1.65–5.49, RR=1.78, 95%CI=1.49–2.13.*

*Antiplatelet therapy improves outcomes in patients with an IS or TIA. Cilostazol showed the best risk-benefit characteristics without trade-off with the risk of major bleeding. Intensified antiplatelet regimens, improve stroke recurrence; however, the bleeding rate also increases while mortality remains unaffected. Supplementing the clinical judgment of stroke treatment, assessment of bleeding risk is warranted to identify patients with the highest benefit of treatment intensification.*



**40 mg/10 mg**

LDL-C szint  
csökkentés, akár  
65%-al.\*<sup>1</sup>



**ROXERA PLUS<sup>®</sup>**

filmtabletta

rozuvasztatin és ezetimib

**Tartsa féken a koleszterint!**

	Bruttó fogyasztói ár (Ft)	Emelt támogatási összeg (Ft)	Térítési díj emelt támogatás esetén (Ft)	Közgyógyon kiváltható-e
<b>ROXERA Plus 10 mg/10 mg</b> filmtabletta 30x	4 235	3 812	423	✓
<b>ROXERA Plus 20 mg/10 mg</b> filmtabletta 30x	4 488	4 039	449	✓
<b>ROXERA Plus 40 mg/10 mg</b> filmtabletta 30x	6 223	5 601	622	✓



Az árak 2021. április 1-jétől érvényesek. A mindenkor aktuális árakkal és az emelt támogatás Eü90 1/e indikációs pontnak megfelelő feltételeivel kapcsolatban bővebb információkat a NEAK honlapján: <http://neak.gov.hu/> - találhat.

**Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás:**  
[https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show\\_details&item=170330](https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=170330)

**Irodalom:** 1. Mach F, Baigent C, Catapano AL et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. Euro Heart Jour. 2019; 00: 1-78. doi:10.1093/eurheartj/ehz455.

\* Nagy intenzitású statin (40 mg rozuvasztatin, vagy 80 mg atorvasztatin) + ezetimibbel elérhető LDL-C csökkenés akár 65%-al.



## Az artériás stiffness klinikai vizsgálata során nyert új eredményeink

Cziráki Attila<sup>1</sup>, Lenkey Zsófia<sup>1</sup>, Böcskei Renáta<sup>2</sup>,  
Németh Ádám<sup>1</sup>, Husznai Róbert<sup>1</sup>, Illyés Miklós<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Szent Borbála Kórház, Tatabánya, Pulmonológia

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

**Kulcsszavak:** artériás stiffness, pulzushullám terjedési  
sebesség, augmentációs index, arteriográf

**Bevezetés:** A centrális artériás stiffness paraméterek közül elsősorban az aorta pulzus hullám terjedési sebesség (PWVao), valamint a centrális szisztolés vérnyomás (SB-Pao) és centrális pulzusnyomás (PPao) szerepe ismert a kardiovaszkuláris (CV) rizikó megítélésében. Ezen túlmenően klinikai vizsgálatainkban az augmentációs indexet (AIXao) használtuk a CV rizikó becslésére, valamint az életkorral járó és fizikai terhelés hatására bekövetkező változások nyomon követésére.

**Módszerek és betegek:** A PWVao és AIXao értékét oscillometriás eszköz (Arteriográf, TensioMed Ltd., Budapest) segítségével határoztuk meg egyszeri mérés során. Kidolgoztuk a stiffness paraméterek folyamatos, 24 órás ambuláns mérési módszerét. Vizsgáltuk a stiffness paraméterek és az aszimptomás carotis atherosclerosis (ACA) közötti összefüggéseket, továbbá összehasonlítottuk a centrális (ao) és lokális (car) stiffness paraméterek változásait igazolt koszorúér betegekben (CAD). Megvizsgáltuk egyszeri, akut fizikai terhelés hatását a stiffness-és echokardiográfiás paraméterekre 138 fiú sportolóban.

**Eredmények:** A SBP, PWVao esetén magasabb értékek voltak detektálhatók azon betegcsoportban, ahol ACA igazolódott ( $128 \pm 9$  Hgmm vs.  $125 \pm 10$  Hgmm,  $p=0,048$ ;  $9 \pm 2$  m/s vs.  $8 \pm 1$  m/s,  $p<0,001$ ). Az emelkedett PWVao az ACA független prediktorának bizonyult. Fiatal fiúkban a PWVao értékek életkor függő szignifikáns emelkedését igazoltuk. 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;  $p<0,001$ ). A CAD csoportban a centralis és lokális PWV és AIX értékek is szignifikáns emelkedést mutattak a kontroll csoporthoz képest.

**Következtetés:** Vizsgálatainkkal igazoltuk a noninvasív, oscillometriás módszerrel meghatározott centrális stiffness paraméterek vizsgálatának klinikai jelentőségét. A módszer alkalmas az életkorral járó, az EVA-hoz kapcsolódó és fizikai terhelés hatására kialakuló változások nyomon követésére is.

## Novel results of our clinical studies on central arterial stiffness

Attila Cziráki<sup>1</sup>, Zsófia Lenkey<sup>1</sup>, Renáta Böcskei<sup>2</sup>,  
Ádám Németh<sup>1</sup>, Róbert Husznai<sup>1</sup>, Miklós Illyés<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Saint Borbala Hospital, Department of Pulmonology,  
Tatabánya

<sup>3</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute, Pécs

**Keywords:** arterial stiffness, pulse wave velocity,  
augmentation index, arteriograph

**Introduction:** Among the central arterial stiffness parameters, primarily aortic pulse wave velocity (PWVao), central systolic blood pressure (SBPao) and central pulse pressure (PPao) play role in judging cardiovascular (CV) risk. The aim of our clinical examinations was to study the accuracy of this statement in various CV patient groups using a non-invasive, oscillometric method.

**Method and patients:** Measurements of PWVao and AIXao were performed noninvasively, using Arteriograph (TensioMed Ltd., Budapest, Hungary). In addition, we developed a continuous, 24-hour outpatient measurement method for stiffness parameters. We investigated the relationship between arterial stiffness parameters and asymptomatic carotid atherosclerosis (ACA) and also compared central (ao) and local carotid (car) stiffness parameters in coronary artery disease (CAD) patients. We examined the effect of a single acute exercise on arterial stiffness and echocardiographic parameters in 138 male athletes.

**Results:** SBP and PWVao were higher in the group of patients where ACA was confirmed ( $128 \pm 9$  mmHg vs.  $125 \pm 10$  mmHg,  $p=0,048$ ;  $9 \pm 2$  m/s vs.  $8 \pm 1$  m/s;  $p<0,001$ ). Elevated PWVao was found to be an independent predictor of ACA. In young boys, an age-dependent significant increase in PWVao values was demonstrated. In response to acute, dynamic load, the PWVao values increased significantly compared to the rest values ( $8.06 \pm 0.55$  m/s vs.  $5.82 \pm 0.14$  m/s;  $p < 0.001$ ). In CAD patients, both central and local PWV and AIX values showed a significant increase compared to the control group.

**Conclusion:** Our studies confirmed the clinical significance of noninvasive oscillometric central stiffness parameters in various CV diseases. The method is also suitable for monitoring age-related changes in EVA and exercise.

## B típusú aorta dissectio szokatlan kezelése komplex nyitott és endovaszkuláris műtétek sorozatával

Juhász Georgina<sup>1</sup>, Csöre Judit<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>2</sup>, Mihály Zsuzsanna<sup>3</sup>, Szeberin Zoltán<sup>1</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>4</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, Érsebészeti Tanszék, Budapest

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

**Kulcsszavak:** TEVAR, nyitott aorta műtét, B típusú aortadissektio

**Bevezetés:** A Stanford B típusú aortadissektió egyik jelentős szövődménye a postdisszekciós aorta aneurysma (PDAA), amely sokszor csak nagy kockázattal járó nyitott műtéttel vagy endovaszkuláris beavatkozással kezelhető.

**Esetbemutató:** 44 éves férfibetegünknel 2014 őszén krónikus B típusú aortadissektió miatt más intézetben thoracalis endovaszkuláris aorta rekonstrukció (TEVAR) történt. Az aneurysmazsák növekedése és II-es típusú endoleak miatt bal subclavio-caroticus transposíciót, Amplatzer dugóval történő állumen occlusio-t kíséreltünk meg klinikánkon. A posztoperatív időszakban a rapidan növekvő PDAA hátterében az állumen perzisztáló keringése igazolódott. A tágulat térfoglaló hatása a bal főhőrgő komplett kompresszióját okozta, a beteg állapotát lovagló pulmonalis embolia is súlyosbította, a szükségzerű antikoaguláció azonban ellehetetlenítette az állumen thrombosisát. Romló klinikuma miatt nyitott műtétre kényszerültünk, melynek során a leszálló aortát a stentgraft distalis végének szintjében körbejártuk, majd egy poliészter graftból készített gyűrűvel az állumen a stentgraftra szorítottuk (banding), majd az aneurysmazsákban lévő haematomát evakuáltuk. 2021 tavaszán növekvő thoracoabdominalis aneurysma miatt került sor újabb beavatkozásra. Ennek során a korábbi mellkasi stent graft distalis kiegészítését, és a visceralis aortaszakaszon fenestrált stent grafttal történő ellátását végeztük. A kontroll CTA felvételen endoleak nem ábrázolódott, zavartalan posztoperatív időszakot követően a beteget otthonába bocsájtottuk.

**Következtetés:** Az aorta dissectio diagnózisát követően minden beteg szoros követést igényel. Gyakran van szükség beavatkozásra, mely a hosszan érintett aortaszakaszon jellemzően komplex műtétet jelent. Fontos, hogy az ilyen betegek kezelése a teljes aorta nyitott és endovaszkuláris műtétére képes centrumban, aorta team által történjen, az aorta kezelésében járatos szívsebész, érsebész, radiológus és aneszteziológus részvételével.

## Unusual treatment of type B aortic dissection with a series of complex open and endovascular surgeries

Georgina Juhász<sup>1</sup>, Judit Csöre<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>2</sup>, Zsuzsanna Mihály<sup>3</sup>, Zoltán Szeberin<sup>1</sup>, Csaba Csobay-Novák<sup>4</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, Department of Vascular Surgery, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Semmelweis Aortic Center, Budapest

**Keywords:** TEVAR, open aortic surgery, type B aortic dissection

**Introduction:** Post-dissection aortic aneurysm (PDAA) is a major complication of Stanford type B aortic dissection (AD), which can often only be treated with high-risk open surgery or endovascular intervention.

**Case presentation:** A 44 year old male patient with chronic type B AD underwent thoracic endovascular aortic reconstruction (TEVAR) in another institution in 2014. Due to aneurysm growth and type II endoleak, a left subclavian-carotid transposition and the occlusion of the false lumen with an Amplatzer plug was attempted in our clinic. In the postoperative period, the cause of rapidly growing PDAA was confirmed to be persistent circulation of the false lumen. The dilatation caused complete compression of the left main bronchus, the patient's condition was aggravated by a pulmonary embolism, but the mandatory anticoagulation made the thrombosis of the false lumen impossible. Due to his deteriorating clinical condition, we were forced to perform an open surgery, during which the descending aorta was circumvented at the level of the distal end of the stent graft, and the false lumen was clamped onto the stent graft with a ring made of polyester graft (banding), and the haematoma in the aneurysm sac was evacuated. In 2021, a new intervention was performed for the growing thoracoabdominal aneurysm with distal completion of the previous thoracic stent graft and a fenestrated stent grafting of the visceral aortic segment. There was no endoleak on control CTA scan, the patient was discharged home.

**Conclusion:** All patients require close follow-up after diagnosis of AD. Intervention is often required, which typically involves complex surgery due to the length of the aortic segment involved. Such complex patients should be treated by an aortic team in a centre capable of performing open and endovascular surgery of the entire aorta, with the participation of a cardiac surgeon, vascular surgeon, radiologist and anaesthesiologist with expertise in aortic management.

## Pulzus hullám terjedési sebesség szerepe a major kardiovaszkuláris események előrejelzésére posztinfarktusos betegekben

Meiszerics Zsófia<sup>1</sup>, Simor Tamás<sup>2</sup>,  
van der Geest Rob J.<sup>3</sup>, Farkas Nelli<sup>4</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, Szívgyógyászati  
Klinika, Kardiológia, elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs

<sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>4</sup>Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Bioanalitikai Intézet, Pécs

**Kulcsszavak:** pulzus hullám terjedési sebesség,  
szív MR, oszcillometria, kardiovaszkuláris rizikó

**Bevezetés:** Az emelkedett pulzus hullám terjedési sebesség (PWV) jelentős prognosztikai értékkel bír a major kardiovaszkuláris események (MACE) előrejelzésében. PWV meghatározására számos noninvazív technika terjedt el, azonban a mért értékek jelentős különbségeket mutatnak az alkalmazott eszközök eltérő módszertani elve miatt.

**Módszerek:** Vizsgálatunkban szív mágneses rezonancia (CMR) alapú fáziskontraszt technikát hasonlítottunk össze egy oszcillometriás elven működő PWV mérési módszerrel (Arteriograph - AG). Posztinfarktusos betegek 6 éves utánkövetése során vizsgáltuk a MACE (halálozás, miokardiális infarktus, stroke, revaszkularizáció és szíve-légtelenség miatti hospitalizáció) előfordulását és meghatároztuk a két módszer ezen eseményeket jelző PWV cut-off értékeit.

**Eredmények:** 75 beteg adatait vizsgáltuk (56 férfi, átlag életkor 56±13 év). Az AG és CMR PWV mérések jó korrelációt igazoltak ( $\rho$ : 0,343,  $p < 0,05$ ), azonban a PWV AG adatok szignifikánsan emelkedettek voltak a PWV CMR-hez képest (median(IQR): 10,4 (9,2–11,9) vs. 6,44 (5,64–7,5);  $p < 0,001$ ). Bland Altman analízis a PWV értékében 3,7 m/s-os átlagos különbséget igazolt. A 6 éves utánkövetési idő alatt összesen 69 MACE esemény történt. ROC analízissel meghatároztuk a MACE-t előrejelző PWV cut-off értékeket (PWV CMR: 6,47 m/s; PWV AG: 9,625 m/s). Kaplan-Meier analízis mindkét módszer esetén szignifikánsan alacsonyabb eseménymentes túlélést igazolt a cut-off feletti PWV-t mutató betegeknél. Cox regressziós analízissel meghatároztuk a PWV MACE-predikciós szerepét (PWV CMR hazard ratio (HR): 1,28 (CI: 1,1–1,6), PWV AG HR: 1,18 (CI: 1,0–1,4),  $p < 0,05$ ).

**Összefoglalás:** Vizsgálatunkban jó korrelációt igazoltunk két PWV mérési módszer között (AG, CMR). Eredményeink alátámasztják a módszerek felhasználhatóságát a kardiovaszkuláris események előrejelzésére posztinfarktusos betegekben is, azonban az eltérő mérési módszerek különböző cut-off értékeinek használata javasolt az egyéni kardiovaszkuláris rizikóbecslésben.

## Evaluation of pulse wave velocity for predicting major adverse cardiovascular events in patients with chronic myocardial infarction

Zsófia Meiszerics<sup>1</sup>, Tamás Simor<sup>2</sup>,  
Rob J. van der Geest<sup>3</sup>, Nelli Farkas<sup>4</sup>, Balázs Gaszner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute,  
Department of Cardiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, Heart Institute of Pécs,  
Department of Cardiology, Pécs

<sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden

<sup>4</sup>University of Pécs, Institute of Bioanalysis, Pécs

**Keywords:** pulse wave velocity, cardiac MRI,  
oscillometry, cardiovascular risk

**Introduction:** Increased aortic pulse wave velocity (PWV) as a strong predictor of major adverse cardiovascular events (MACE) has a prognostic relevance in patients after myocardial infarction (MI). Several non-invasive methods have been proposed for the assessment of arterial stiffness, but the PWV values show significant differences according to the applied techniques.

**Methods:** Cardiac magnetic resonance imaging (CMR) phase contrast velocity technique was compared to an oscillometric based method (Arteriograph - AG) for calculating PWV. We aimed to evaluate the PWV cut-off values for each methods for predicting MACE (comprising all-cause death, non-fatal MI, ischemic stroke, hospitalization for heart failure and coronary revascularization) in post-infarcted patients in a 6-year follow-up.

**Results:** 75 patients (56 male, average age: 56±13 years) were investigated. AG and CMR derived PWV values were significantly correlated ( $\rho$ : 0.343,  $p < 0.05$ ), however absolute PWV AG values were significantly higher than PWV CMR (median(IQR): 10.4 (9.2–11.9) vs. 6.44 (5.64–7.5);  $p < 0.001$ ). Bland Altman analysis showed a mean difference of 3.7 m/s between the two measures. During the median follow-up of 6 years, totally 69 MACE events occurred. Optimized PWV cut-off values for MACE prediction were calculated (PWV CMR: 6.47 m/s; PWV AG: 9.625 m/s) by ROC analysis. Kaplan–Meier analysis in both methods showed a significantly lower event-free survival in case of high PWV ( $p < 0.01$ , respectively). Cox regression analysis revealed PWV for both methods as a predictor of MACE (PWV CMR hazard ratio (HR): 1.28 (CI: 1.1–1.6), PWV AG HR: 1.18 (CI: 1.0–1.4),  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Our study showed good agreement between the AG and CMR methods for PWV calculation. Both techniques are feasible for MACE prediction in post-infarcted patients. However, the use of adjusted PWV cut-off values are suggested for different methods to improve risk stratification.

# FELPÖRGETVE...?

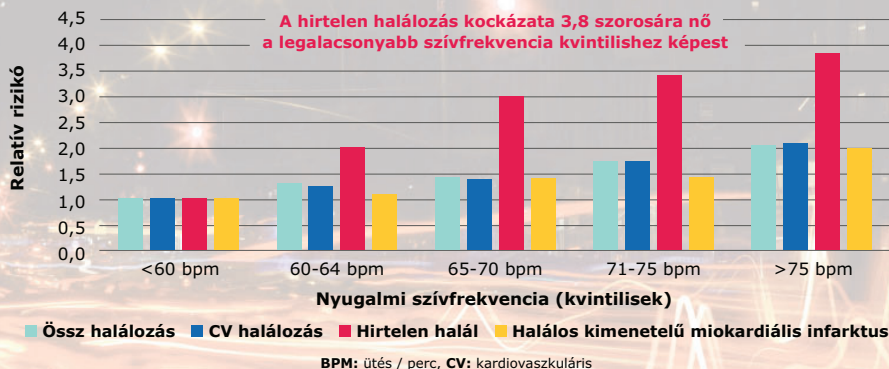
## Lassítani kellene!

A nyugalmi állapotban mért szívfrekvencia a kardiovaszkuláris megbetegedés vagy halálozás önálló prediktív faktora, ezért javasolt a vérnyomásméréssel együtt figyelemmel kísérni.<sup>1</sup>

A Concor® elsődleges kardioprotektív hatása annak köszönhető, hogy mind a pulzusszám-csökkentésre, mind a vérnyomás-csökkentésre erőteljes hatást gyakorol, nagyrészt  $\beta$ 1-adrenergceptor szelektivitása miatt.<sup>2-3</sup>

### A megemelkedett nyugalmi szívfrekvencia növeli a hirtelen halálozás rizikóját a nem iszkémiás szívbeteg férfiak 42-53 éves korcsoportjában<sup>4</sup>

Paris Prospective vizsgálat – 7079 42-53 év közötti férfi utánkövetéses vizsgálata, átlagosan 23 éven keresztül



#### Hivatkozások:

- 1) Williams B, et al. European Heart Journal (2018) 39, 3021–3104
- 2) Egan BM, J Clin Hypertens. 2005;7(7):409 –16.
- 3) Deary AJ, et al. J.Hypertens.2002;20(4):771-777.3.
- 4) Jouven X, et al. Cardiovascular Research 50 (2001) 373–378.

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. OGYÉI honlapon keresztül történő elérési útvonal: [www.ogyei.gov.hu](http://www.ogyei.gov.hu) > Adatbázisok, nyilvántartások > Gyógyszer-adatbázis > Szabadszavas keresés rubrikában a gyógyszer márkanevének megadása > Keresés indítása gomb > Kiszereelés, hatáserősség kiválasztása listából > Termék oldalának betöltése kék nyíl segítségével > Alkalmazási előírás megnyitása SPC gombbal.



Merck Kft.

Budapest, 1117 Október huszonharmadika utca 6-10.

Tel.: +36-1-463-8100

Email: [merckhu@merckgroup.com](mailto:merckhu@merckgroup.com)

MERCK

## A pseudoaneurysmák incidenciája és hajlamosító tényezői egy nagy betegforgalmú cardiovascularis centrumban

Sarkadi Hunor<sup>1</sup>, Csőre Judit<sup>2</sup>, Munkácsi Tamás<sup>3</sup>, Veres Dániel Sándor<sup>4</sup>, Szegei Nándor<sup>5</sup>, Molnár Levente<sup>6</sup>, Bérczi Viktor<sup>6</sup>, Gellér László<sup>6</sup>, Dósa Edit<sup>7</sup>

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

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

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

<sup>6</sup>Semmelweis Egyetem, Orvosi Képkeltő Klinika, Radiológia Tanszék, Budapest

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

**Kulcsszavak:** pseudoaneurysma, incidentia, anaemia, INR, záróeszköz

**Célkitűzés:** A postpunkciós pseudoaneurysmák incidenciájának és predictív factorainak meghatározása egy relatíve nagy betegpopulációban.

**Módszerek:** Retrospektív kutatásunk alapját egyrészt az a 30196 beteg képezte, akik 2016 és 2020 között artériás punctiót igénylő endovasculáris beavatkozásokon estek át klinikánkon, másrészt kigyűjtöttük azon betegeket is, akiknél a PSA egyéb okból adódóan, például vénás szűrés után alakult ki. Elemeztük a kórelőzményeket, laborparamétereiket, az endovasculáris technikák típusát, valamint a PSA-k klinikai, radiológiai és terápiás jellemzőit, melyet egy a nem, életkor és beavatkozás-típus tekintetében illesztett kontrollcsoporttal vetettünk össze. A statisztikai elemzéshez ANOVA és a valószínűségi számítási tesztekert végeztünk; a hatásnagyságot odds arányokban (OR-k; PSA-val szemben PSA nélküli) fejeztük ki.

**Eredmények:** 134 betegnél (72 nő; átlagéletkor: 69,5±15,2 év) fordult elő PSA (tünetes: n=112; 83,6%). A PSA-k közül 53 radiológiai (53/6555; 0,8%), 31 coronaria (31/18038; 0,2%), 25 nem coronaria, de kardiológiai (25/5603; 0,4%), 25 pedig egyéb ok miatt (pl. vénás intervenció után) került diagnosztizálásra. A PSA-k 25,4%-a a felső, míg 74,6%-a az alsó végtagra localisálódott. Az alsó végtagi PSA-k 37%-a záróeszköz-használat mellett alakult ki. A PSA terápiája 25 esetben (18,7%) a nyomókötés visszahelyezése, 5 esetben (3,7%) transducerecs compressio, 86 esetben (64,2%) thrombin injectio, 18 esetben (13,4%) pedig sebészti reconstructio volt. Az illesztett kontrollcsoporttal (n=134) való összehasonlításban az anaemia (OR: 0,33; 95% CI: 0,21–0,51; p < 0,001), a magas INR-érték (OR: 12,97; 95% CI: 2,80–72,06; p < 0,001) és a záróeszköz-használat (OR: 3,5; 95% CI: 2,3–5,2; p=0,016) a PSA-képződés predictív factorának bizonyult.

**Következtetés:** Az anaemiás és a magas INR-rel rendelkező betegek, valamint akiknél a punctiósn nyílás ellátása záróeszközzel történik fokozott beavatkozási igényelnek.

## Pseudoaneurysm development: incidence and predisposing factors in a high-volume cardiovascular center

Hunor Sarkadi<sup>1</sup>, Judit Csőre<sup>2</sup>, Tamás Munkácsi<sup>3</sup>, Dániel Sándor Veres<sup>4</sup>, Nándor Szegei<sup>5</sup>, Levente Molnár<sup>6</sup>, Viktor Bérczi<sup>6</sup>, László Gellér<sup>6</sup>, Edit Dósa<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Vascular Surgery, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Faculty of Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Medical Imaging Center, Department of Radiology, Budapest

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Budapest

**Keywords:** pseudoaneurysm, incidence, anemia, INR, vascular closure device

**Purpose:** Evaluate factors associated with pseudoaneurysm formation in a relatively large patient population.

**Methods:** Between January 2016 and May 2020, 30196 patients had interventional radiological or cardiac endovascular procedures (including 4993 electrophysiological interventions) that required arterial (appr 26362) or venous (appr 15308) puncture; all patients developing PSA were identified. A matched (age, gender, and type of procedure) control group of 134 patients was created to assess factors associated with PSA formation. For statistical analysis, ANOVA and likelihood-ratio tests were calculated; effect sizes were expressed as odds ratios (ORs; with PSA versus without PSA).

**Results:** 134 PSAs (symptomatic: N=112; 83.6%) were identified in 134 patients (72 women; mean age: 69.5±15.2 years); IR: 53/6555; 0.8%, Coronary: 31/18038; 0.2%, non-coronary cardiac: 25/5603; 0.4%, 25 for unintended arterial puncture. 25.4% of PSAs were localized to the upper limb and 74.6% to the lower limb (vascular closure device used in 37 of these patients). Treatments for upper and lower limb PSAs, respectively: bandage replacement 25 cases, transducer compression in 5 cases (3.7%), thrombin injection in 86 cases (64.2%), and surgical reconstruction in 18 cases (13.4%). Compared to the matched control group (N=134), anemia (OR: 0.33; 95% CI: 0.21–0.51; P < 0.001), high INR (OR: 12.97; 95% CI: 2.80–72.06; P < 0.001) and the use of vascular closure device (OR: 3.5; 95% CI: 2.3–5.2; P=0.016) was a predictor of PSA formation.

**Conclusion:** The risk of PSA formation is higher in the case of preoperative anemia, high INR, and if vascular closure devices were used.



## Iliaca bifurkációs stentgraftok a Semmelweis Aortacentrumban

Süvegh András<sup>1</sup>, Szentiványi András<sup>1</sup>, Borzsák Sarolta<sup>2</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>2</sup>

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

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

**Kulcsszavak:** *iliaca aneurysma, iliaca bifurkációs eszköz, reintervenció, hosszú távú*

**Bevezetés:** Az arteria iliaca communis (AIC) aneurysmák ellátása elsősorban endovaszkulárisan történik. A nemzetközi guideline-ok az iliaca interna megtartását ajánlják, melynek legjobb módja az iliaca bifurkációs eszközök (iliac branch device – IBD) implantációja. Számos nemzetközi tanulmány számolt be ezen graftok rövid- és hosszútávú kimeneteléről, jelen vizsgálatunk célja, hogy magyar populáción is igazoljuk az IBD-k alkalmazásának sikerét.

**Módszerek:** A Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán 2010-2020 között IBD implantációra átesett betegek adatainak retrospektív elemzését végeztük, összegyűjtve a releváns klinikai adatokat és a képkalkotó kontroll vizsgálatok eredményeit.

**Eredmények:** Összesen 31 beteg (27 férfi, átlagéletkor: 67,5±8,7 év) endovaszkuláris ellátása történt meg, 33 IBD implantációjával. Az átlagos követési idő: 20,4±26,7 hónap volt. Technikai sikert 29 (93,5%) betegnél sikerült elérni, két betegünknek 30 napon belüli occlusio történt. Perioperatív halálozás vagy sebési konverzió nem történt. Az utánkövetés során 4 (12,9%) beteg esetében észleltünk occlusiót, 3 (9,67%) arteria iliaca interna és 1 (3,23%) arteria iliaca internát, externát és communist egyaránt érintő elzáródás igazolódott, míg reintervencióra 4 (12,9%) betegnél került sor. A követési időszak alatt 2 (6,45%), az aortabetegséggel nem összefüggő haláleset történt.

**Következtetések:** Közel két éves átlagos utánkövetésünk során kiváló technikai sikerarányt, jó nyitvamaradást és alacsony reintervenció rátát találtunk, ami a beavatkozás hosszú távú sikerét támasztja alá.

## Iliac bifurcation devices in the Semmelweis Aortic Center

András Süvegh<sup>1</sup>, András Szentiványi<sup>1</sup>, Sarolta Borzsák<sup>2</sup>, Csaba Csobay-Novák<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Semmelweis Aortic Center, Budapest

**Keywords:** *iliac aneurysm, iliac bifurcation device, reintervention, long-term*

**Introduction and aims:** *Common iliac artery (CIA) aneurysm treatment is mainly endovascular therapy. International guidelines recommend the preservation of the inter-*

*nal iliac artery, which is best achieved by the implantation of an iliac bifurcation device (IBD). Several international studies have reported on the short- and long-term outcomes of these grafts, therefore the aim of this research is to demonstrate the long-term success of the IBD in the Hungarian population.*

**Methods:** *We performed a retrospective analysis of patients who underwent an IBD implantation between 2010-2020 at the Heart and Vascular Center, Semmelweis University. We collected the relevant clinical data and the results of the imaging control examinations.*

**Results:** *A total of 31 patients (27 male, mean age: 67.5±8.73% years) underwent endovascular treatment with 33 IBD implantations. The average follow-up time was 20.4±26.7% months. Technical success was achieved in 29 (93,5%) patients and 2 occlusions were identified within 30 days. There were no perioperative deaths or surgical conversions. During the follow-up, occlusion was detected in 4 (12.9%) patients, 3 (9.67%) internal iliac artery and 1 (3.23%) internal, external and common iliac artery occlusions were confirmed, while reintervention was performed in 4 (12.9%) patients. During the follow-up period, 2 (6.45%) deaths occurred, both unrelated to the underlying disease.*

**Conclusion:** *During our average follow-up of almost two years, we found an excellent technical success rate, a high patency and low reintervention rate, which confirms the long-term success of the intervention.*

## Visceralis aorta endovaszkuláris műtétei a Semmelweis Aorta Centrumban

Szentiványi András

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képkalkotó Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** *stentgraft, EVAR, aorta aneurysma*

**Bevezetés:** A visceralis aortaszegumentum betegségeinek kezelését célzó, fenesztrált (fenestrated endovascular aortic repair – FEVAR) és elágazó (branched EVAR – BEVAR) stentgraftok alkalmazásával járó komplex endovaszkuláris aorta rekonstrukciók biztonságosságát és hatékonyságát számos nemzetközi tanulmány bizonyította. Célunk, hogy hazai populáción is igazoljuk a komplex aortaműtétek hatékonyságát.

**Módszerek:** Vizsgálatunkba minden olyan beteget bevontunk, akik a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán komplex endovaszkuláris aortaműtéten estek át. Kutatásunk során ezen betegek adatainak retrospektív elemzését végeztük, összegyűjtve a releváns adatokat és a képkalkotó vizsgálatok eredményeit.

**Eredmények:** 2013 óta összesen 19 betegen (15 férfi, 65,4±11 év) végeztünk komplex aortaműtétet. 12 esetben FEVAR (63%), 6 esetben BEVAR (32%), egy esetben mind a két technikát magába foglaló műtét történt. Betegenként átlagosan 3,4, összesen 67 zsigeri ágat foglalt magába a rekonstrukció, melyek mindegyikét sikerült stentgrafttal biztosítani. A 30 napos technikai siker 94%. 10,5±20 hónapos átlagos utánkövetés során 4 beteg vesztítettük el, melyek közül egy eset volt az aortával

összefüggő halálozás. Az összes beültetett stent közül 3 alkalommal (4,5%) észleltünk elzáródást, endoleak az utánkötés során 5 betegnél (28%) volt megfigyelhető. Reintervencióra 5 esetben (27%) került sor.

**Következtetések:** Az endovaszkuláris kezelés hatékony megoldást nyújt a magas rizikójú, komplex, a zsigeri ágakat megközelítő, vagy azokat is érintő tárgulatok endovaszkuláris kezelésében is.

## Endovascular repairs of the visceral aorta in the Semmelweis Aortic Center

András Szentiványi

Semmelweis University, Heart and Vascular Center,  
Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** stentgraft, EVAR, aortic aneurysm

**Purpose:** The safety and efficacy of complex endovascular aortic reconstructions using fenestrated and branched endovascular aortic repair (FBEVAR) to treat aortic disease involving the visceral segment have been demonstrated in several international studies. Our aim was to determine the efficacy of complex aortic procedures in Hungary.

**Materials and methods:** All patients who underwent FBEVAR at the Heart and Vascular Center since 2013 were included. Retrospective analysis of these patients was performed after collecting relevant clinical data and the evaluation of follow-up imaging studies.

**Results:** A total of 19 patients (15 men, 65,4±11 years) underwent FBEVAR in the study period. FEVAR was performed in 12 cases (63%), BEVAR in 6 cases (32%) while both techniques were combined in one case. Staged repair was performed in X cases (Y%). In total, 67 renal-mesenteric arteries were targeted and successfully treated (100%). Technical success rate at 30 days was 94% (n=17). During an average follow-up of 10,5±20 month, mortality rate was 4/19 (21%), one of which being aortic related.

**Conclusion:** Endovascular repair provides an effective solution for the treatment of complex aortic aneurysms of high-risk patients. Although these operations are demanding, excellent technical success rate and low mortality can be achieved if performed in a high volume center.

## A „QISS” non-kontrasztos MR angiográfiás protokoll és a szén-dioxid angiográfia összehasonlítása alsó végtagi verőérbetegeknél

Csőre Judit<sup>1</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>1</sup>, Gyánó Marcell<sup>2</sup>, Pataki Ákos András<sup>2</sup>, Juhász Georgina<sup>3</sup>, Vecsey-Nagy Milán<sup>1</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>4</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** QISS; szén-dioxid angiográfia; alsó végtagi verőérszűkület

**Bevezetés:** Az alsó végtagi verőérszűkülettel (PAD) bíró betegeknek gyakran fordul elő krónikus veseelégtelenség, esetükben kiemelkedően fontos a nefroprotektív képalkotó eljárások alkalmazása. Két ilyen diagnosztikus módszer képminőségét és reprodukálhatóságát hasonlítottuk össze: a Siemens legújabb non-kontrasztos „Quiescent-Interval Single-Shot” (QISS) MRA protokollját vetettük össze a szén-dioxid angiográfiával (CO<sub>2</sub>-DSA).

**Módszerek:** 28 beteg diagnosztikai célú alsó végtagi CO<sub>2</sub>-DSA vizsgálatának napján QISS MRA vizsgálatot is végeztünk. Az artériákat 21 szegmentumra osztottuk fel, a képminőség értékelése egy 5 fokozatú Likert-skálának megfelelően történt (1-nem diagnosztikus, 5-kitűnő képminőség), a szűkület mértékét a hétköznapi gyakorlatban is alkalmazott sémánk szerint határoztuk meg (nincs, <50%, 50-70%, <70%). Négy radiológus értékelt a képeket a fentiek szerint. 10 beteg képeit újból értékelték inter-és intraobszerver korrelációs koefficiens (CC) számoltunk a stenosis és a képminőséget illetően. A végső elemzésénél három kiemelt régióra (aorto-iliacalis, femoro-popliteális, tibio-peronealis) osztottuk fel a szegmentumokat.

**Eredmények:** A 28 beteg (átl. életk.: 71±9 év, 61% nő, átl. GFR: 53 ml/min/1,73 kg) összesen 588 szegmentumát értékeltük. A QISS MRA képminősége összességében, valamint az egyes régiókat érintően is szignifikánsan jobb volt, mint CO<sub>2</sub>-DSA esetén [összes régió: 4 (4-5) vs. 3 (3-4); aorto-iliacalis: 4 (4-5) vs. 3 (3-4); femoro-popliteális: 4 (4-5) vs. 4 (3-4); tibio-peronealis: 4 (3-5) vs. 3 (2-3), minden p<0,001]. A stenosis mértékének megítélésében az interobszerver CC a QISS esetében 0,97; 0,97; 0,95; 0,97; míg CO<sub>2</sub> esetében 0,82; 0,93; 0,78; 0,75. Az intraobszerver CC az egyes vizsgálóknál CO<sub>2</sub>: 0,88; 0,93; QISS: 0,86; 0,91.

**Következtetés:** Az QISS MRA a CO<sub>2</sub>-DSA-nál jobb szubjektív képminőségi paraméterekkel rendelkezett minden vizsgált régióban, biztonságosan alkalmazható és kiválóan reprodukálható módszernek bizonyult a PAD megítélésében.

## Comparison of the "QISS" non-contrast MR angiography and carbon dioxide angiography in patients with lower extremity peripheral arterial disease

Judit Csőre<sup>1</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>1</sup>, Marcell Gyánó<sup>2</sup>, Ákos András Pataki<sup>2</sup>, Georgina Juhász<sup>2</sup>, Milán Vecsey-Nagy<sup>1</sup>, Csaba Csobay-Novák<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Semmelweis Aortic Center, Budapest

**Keywords:** QISS, carbon dioxide angiography, lower extremity peripheral arterial disease

**Introduction:** Patients with lower extremity peripheral arterial disease (PAD) often present with chronic renal failure, in whom the use of nephroprotective imaging is of utmost importance. We compared the image quality and reproducibility of two such diagnostic modalities: the latest non-contrast "Quiescent-Interval Single-Shot" (QISS) MRA protocol from Siemens was compared with carbon dioxide angiography (CO<sub>2</sub>-DSA).

**Methods:** In 28 patients, on the day of the diagnostic lower extremity CO<sub>2</sub>-DSA scan we also performed non-contrast QISS MRA. The arteries were divided into 21 segments, image quality was assessed according to a 5-point Likert scale (1-non-diagnostic, 5-excellent image quality), and the degree of stenosis was defined according to our scheme used in everyday practice (none, <50%, 50-70%, >70%). Four radiologists evaluated the images as described above. Inter- and intraobserver correlation coefficients (CC) were calculated for stenosis and image quality by re-evaluating the images of 10 patients. For the final analysis, we divided the segments into three priority regions (aorto-iliac, femoro-popliteal, tibio-peroneal).

**Results:** A total of 588 segments were evaluated in 28 patients (mean age: 71±9 years, 61% female, mean GFR: 53 ml/min/1.73 kg). Subjective image quality of QISS MRA was significantly better overall and for all regions compared to CO<sub>2</sub>-DSA (all regions: 4 [4-5] vs. 3 [3-4]; aorto-iliac: 4 [4-5] vs. 3 [3-4]; femoro-popliteal: 4 [4-5] vs. 4 [3-4]; tibio-peroneal: 4 [3-5] vs. 3 [2-3], all *p*<0.001). Regarding the degree of stenosis, interobserver CC for QISS was 0.97, 0.97, 0.95, 0.97, while for CO<sub>2</sub> it was 0.82, 0.93, 0.78, 0.75. Intraobserver CC for each investigator CO<sub>2</sub>: 0.88, 0.88, 0.93, QISS: 0.86, 0.91.

**Conclusion:** QISS MR angiography had a better diagnostic value than CO<sub>2</sub>-DSA in subjective assessment of image quality in all regions studied, was safe to use and proved to be an excellent reproducible method for the assessment of PAD.

## Abdominális aorta aneurizmák pulzatilitás vizsgálata EKG-kapuzott CTA alkalmazásával

Huber Máté<sup>1</sup>, Fontanini Daniele Mariastefano<sup>2</sup>, Sótóny Péter<sup>3</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>1</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** aorta, aneurizma, pulzatilitás, CT

**Bevezetés:** Az elmúlt évtizedekben az endovaszkuláris aorta rekonstrukciók eszköztára az aortaív endovaszkuláris kezelésére alkalmas graftokkal bővült. A proximális aortaszakaszon lévő rögzítési zónákban az aorta szisztolodiasztolés átmérőváltozásai méretezési problémát jelenthetnek. Jelen kutatásunk célja a hasi aorta aneurizmával rendelkező betegek aorta pulzatilitásának meghatározása.

**Módszerek:** Retrospektív vizsgálatunkban 31 hasi aorta

aneurizma miatt gondozott beteg (25 férfi, 73±7 év) CTA felvételeinek képanyagát elemeztük. Az EKG kapuzással rögzített nyersadatokból az R-R ciklus 30 és 90%-ánál készítettünk rekonstrukciót. Szemiatomatikus lumen-szegmentációt követően a középvonalra merőleges síkban mértük a teljes aorta keresztmetszeti területét. Az alábbi hat zónában végeztünk összesen tizenkét ponton mérést: Z0, Z3, Z5, Z6, Z8, Z9. A szisztolés és diasztolés keresztmetszeti területből effektív átmérőt (ds és dd) számítottunk, majd meghatároztuk a pulzatilitás abszolút (ds-dd; mm) és relatív értékét [(ds-dd)/dd; %].

**Eredmények:** Betegenként 24, összesen 744 mérést végeztünk. A pulzatilitási értékek átlagai a mérési pontokon a következők: Z0A: 0,5±0,8 mm, Z0B: 0,9±0,7 mm, Z3A: 1,0±0,6 mm, Z3B: 1,0±0,5 mm, Z5A: 1,0±0,6 mm, Z5B: 0,9±0,6 mm, Z6A: 0,9±0,7 mm, Z6B: 0,7±0,6 mm, Z8A: 0,7±0,6 mm, Z8B: 0,6±1,3 mm, Z9A: 0,8±0,6 mm, Z9B: 1,0±1,2 mm. Az aneurizma pulzatilitásának abszolút értéke nem tér el az aorta egyéb pontjain mért mértéktől, de a kisebb a relatív pulzatilitása.

**Következtetések:** A mért eredmények alapján a hasi aorta aneurizmával rendelkező betegek átlagos pulzatilitása szubmilliméteres nagyságrendű, mely a diasztolés átmérőhöz viszonyítva 5% alatti érték. Stentgraft méretezés szempontijából a tervezés során alkalmazott 10-20%-os túlméretezés miatt valószínűleg nem releváns. Korábbi vizsgálataink eredményeivel összevetve az aneurizmás betegek aorta pulzatilitása az egészséges kontrollokéhoz hasonló.

## Determination of aortic pulsatility on ECG-gated CT angiography in patients with abdominal aneurysms

Máté Huber<sup>1</sup>, Daniele Mariastefano Fontanini<sup>2</sup>, Péter Sótóny<sup>3</sup>, Csaba Csobay-Novák<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Semmelweis Aortic 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, Department of Vascular Surgery, Budapest

**Keywords:** aorta, aneurysm, pulsatility, CT

Recently, the toolbox of endovascular aortic reconstruction has been expanded with grafts suitable for endovascular treatment of the aortic arch. Systolo-diaстolic diameter changes of the aorta in the fixation zones of the proximal aortic segment may pose problems regarding sizing of the endograft. The aim of this study is to determine the aortic pulsatility in patients with abdominal aortic aneurysms.

In this retrospective study, analyses of readily available CTA images were performed of 31 patients (25 male, 73±7 years) treated for abdominal aortic aneurysms. Reconstructions of the raw ECG gated dataset at 30 and 90% of the R-R cycle were used. After lumen segmentation, total aortic cross-sectional area was measured in a plane perpendicular to the centerline. A total of 12 measurements were completed both in diastole and sys-

tole in the following six zones: Z0, Z3, Z5, Z6, Z8, Z9. Effective diameters ( $ds$  and  $dd$ ) were calculated from the systolic and diastolic cross-sectional areas, and absolute ( $ds-dd$ ; mm) and relative pulsatility ( $[ds-dd]/dd$ ; %) were determined.

We performed 24 measurements per patient, 744 in total. The mean pulsatility values at each measurement point were as follows: Z0A:  $0.5\pm 0.8$  mm, Z0B:  $0.9\pm 0.7$  mm, Z3A:  $1.0\pm 0.6$  mm, Z3B:  $1.0\pm 0.5$  mm, Z5A:  $1.0\pm 0.6$  mm, Z5B:  $0.9\pm 0.6$  mm, Z6A:  $0.9\pm 0.7$  mm, Z6B:  $0.7\pm 0.6$  mm, Z8A:  $0.7\pm 0.6$  mm, Z8B:  $0.6\pm 1.3$  mm, Z9A:  $0.8\pm 0.6$  mm, Z9B:  $1.0\pm 1.2$  mm. The absolute value of the pulsatility of the aneurysm does not show difference from other sections in the aorta, but the relative pulsatility seems to be lower.

Based on the measured results, the mean pulsatility of patients with abdominal aortic aneurysms is in a submillimetric range, which is less than 5% of the diastolic diameter. It is probably not relevant for stent graft sizing as an average oversize of 10-20% is used in planning. According to our previous studies, aortic pulsatility in patients with aneurysms is similar to that of patients with non-dilated vessels.

## A CPAP kezelés hatása az arteriális funkcióra bstruktív alvási apnoe szindrómában

Husznai Róbert<sup>1</sup>, Gaszner Balázs<sup>1</sup>, Faludi Béla<sup>2</sup>, Rozgonyi Renáta<sup>2</sup>, Lenkey 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, Alvási diagnosztikai laboratórium, Pécs

**Kulcsszavak:** artériális stiffness, obstruktív alvási apnoe szindróma, CPAP kezelés

**Bevezetés:** Obstruktív alvási apnoe szindróma (OSAS) a kardiovaszkuláris megbetegedések független prediktora. Az éjszakai folyamatos pozitív nyomású lélegeztetés (CPAP terápia) az irodalmi adatok alapján kedvezően befolyásolja a kardiovaszkuláris rizikót, mely a javuló vérnyomás és artériális stiffness paraméterekkel is igazolható.

**Célkitűzés:** 24 órás monitorozás során vizsgáltuk a CPAP kezelés hosszú távú hatását az artériális stiffness paraméterekre, igazolt OSAS-ban szenvedő betegekben. Anyag és módszer: 21 hipertóniás, OSAS betegnél (16 férfi, átlag életkor  $57\pm 2$  év) végeztük el a centrális szisztolés vérnyomás (SBPao) és artériális stiffness paraméterek 24 órás monitorozását oszcillometriás elven alapuló Arteriograph24 műszerrel kezelés előtt (OSAS1), az alváslaborban a CPAP terápia beállítását (OSAS2), és hosszú távú, 4 hónapos folyamatos terápiát követően (OSAS3). Eredményeink: A 4 hónapos CPAP kezelés alatt a betegek centrális szisztolés vérnyomása szignifikáns mértékben javult (SBPao  $145\pm 12$  vs.  $137\pm 18$  Hgmm), mely lehetővé tette a kezelőorvos számára az antihipertenzív

zív gyógyszerek számának és az alkalmazott dózisos szignifikáns csökkentését ( $p<0,05$ ). A pulzus hullám terjedési sebesség (PWVao1:  $9,35\pm 1,4$  m/s, PWVao2:  $9,1\pm 1,5$  m/s, PWVao3:  $8,9\pm 1,4$  m/s), valamint az augmentációs index (Aixao1:  $28\pm 5$ , Aixao2:  $26\pm 5$ , Aixao3:  $24\pm 6$ ) tekintetében egyaránt szignifikáns javulást észleltünk a hosszú távú kezelés alatt ( $p<0,05$ ), és ez az előny már rövid távon, a CPAP kezelés beállítása során is megjelent.

**Következtetések:** Az eredményeink alátámasztják OSAS-ban az alkalmazott CPAP kezelés kedvező hatását a centrális vérnyomás és az artériális stiffness paraméterek tekintetében, mely a javuló életminőség mellett a kardiovaszkuláris események kedvező kimenetével társulnak.

## Effect of CPAP treatment 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 Lenkey<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, obstructive sleep apnoea syndrome, CPAP treatment

**Introduction:** Obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS) is an independent risk factor of cardiovascular (CV) diseases. Whole night treatment of continuous positive airway pressure (CPAP treatment) has beneficial effects on CV risk that can be proven by the observed better blood pressure control and improving arterial stiffness parameters.

**Aim of study:** Long-term effect of CPAP treatment on arterial stiffness parameters was examined with a 24-hour monitoring system in patients with OSAS.

**Materials and methods:** 21 hypertensive patients with OSAS (16 men, mean age:  $57\pm 2$  év) were examined with the oscillometric Arteriograph24 device before CPAP treatment (OSAS1), during the setting of therapy in the sleep lab (OSAS2) and 4 months after continuous treatment with CPAP (OSAS3). Central systolic blood pressure (SBPao) and arterial stiffness parameters were observed.

**Results:** After 4-month of continuous CPAP therapy, SBPao significantly decreased ( $145\pm 12$  vs.  $137\pm 18$  mmHg), resulting in less antihypertensive medication and lower medication doses needed ( $p<0,05$ ). Aortic pulse wave velocity (PWVao1:  $9,35\pm 1,4$  m/s, PWVao2:  $9,1\pm 1,5$  m/s, PWVao3:  $8,9\pm 1,4$  m/s) and augmentation index (Aixao1:  $28\pm 5$ , Aixao2:  $26\pm 5$ , Aixao3:  $24\pm 6$ ) also decreased significantly even at the early setting of CPAP therapy.

**Conclusion:** Our results show the beneficial effect of CPAP treatment on central systolic blood pressure and arterial stiffness parameters that can lead to better quality of life and lower CV risk.

## Felgyorsíthatjuk-e a perifériás verőérbetegség szűrését?

Késmárky Gábor<sup>1</sup>, Biró Katalin<sup>1</sup>, Endrei Dóra<sup>1</sup>, Koltai Katalin<sup>1</sup>, Vincze Yvett<sup>1</sup>, Sándor Barbara<sup>2</sup>, Tóth Kálmán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Angiológiai Osztály, Pécs

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

<sup>3</sup>Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. sz. Belyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Pécs

**Kulcsszavak:** perifériás verőérbetegség, boka-kar index, lábujjvérvnyomás

A perifériás verőérbetegség (PAD) gyakori, rontja az életminőséget és az életkilátásokat; a betegség felismerése mégis gyakran elkésett, a terápia beállítása hiányos. Ezen a körkép szűrésével javítani tudnánk. A PAD hagyományos vizsgálatát, a boka-kar index meghatározást kevesen használják, még ritkább a lábujjvérvnyomás (LUV) mérése. Az automata négy végtagi vérvnyomásmérőket megbízhatatlannak tartottuk. Célul tűztük ki egy új automata, boka-kar-lábujj-vérvnyomásmérő készülék összehasonlítását klinikánkon rendszeresen használt eszközökkel.

40 személynél vérvnyomásmérést végeztünk mind a négy végtagon Doppler-készülék (Hadeco) és manuális vérvnyomásmérő (Riester), valamint automata, vezeték nélküli négy végtagi vérvnyomásmérő (MESI) segítségével; LUV-t mértünk lézer Doppler áramlásmérővel (Periflux), fotoplethizmográfia elvén működő, egycsatornás lábujj-vérvnyomásmérő (Systoe) és hasonló elven működő, kétcsatornás lábujj-vérvnyomásmérő (MESI) segítségével. A 40 személy között súlyos perifériás verőérbetegek, magas kockázatú kardiovaszkuláris betegek, vénás tromboemboliás betegek és egészséges önkéntesek voltak. Eredmények: A különböző eszközökkel mért, megfelelő oldali és lokalizációjú vérvnyomásértékek szignifikáns korrelációt mutattak egymással ( $p < 0,01$ ). Systoe-val mért LUV abszolút értéke jól közelített a lézer Dopplerrel mért értékekhez, MESI LUV értékei ezt 45 Hgmm-rel meghaladták. MESI boka-kar index, lábujj-kar index és szöveges információk alapján 10 igazolt perifériás verőérbetegből 9-nél tette felismerhetővé a betegséget (LUV nélkül 7-nél); 17 magas kardiovaszkuláris kockázatú személyből Dopplerrel 8, MESI boka méréssel 6, LUV alapján Perifluxszal 14, Systoe-val 13, MESI-vel 7 (kombinálva 10) kóros eset volt kiemelhető.

**Összefoglalás:** Az új, kétcsatornás automata lábujj-vérvnyomásmérő mérési pontossága az abszolút értékeket illetően elmarad a hagyományos eszközöktől, ugyanakkor a boka-kar-lábujj-vérvnyomásmérés kombinálása révén PAD gyors szűrésére alkalmas lehet.

## Can we boost screening for peripheral artery disease?

Gábor Késmárky<sup>1</sup>, Katalin Biró<sup>1</sup>, Dóra Endrei<sup>1</sup>, Katalin Koltai<sup>1</sup>, Yvett Vincze<sup>1</sup>, Barbara Sándor<sup>2</sup>, Kálmán Tóth<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Clinical Center, University of Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Angiology, Pécs

<sup>2</sup>Medical School, University of Pécs, 1<sup>st</sup> Department of Medicine, Division of Preventive Cardiology and Rehabilitation, Pécs

<sup>3</sup>1<sup>st</sup> Department of Internal Medicine, Medical School, University of Pécs, Division of Cardiology, Pécs

**Keywords:** peripheral artery disease, ankle-brachial index, toe pressure

Peripheral artery disease (PAD) is common, impairing life quality and life expectancy; yet disease detection is often delayed, and therapeutic steps are incomplete. This deficiency should be improved by screening for PAD. The traditional diagnostic procedure of PAD by ankle-brachial index measurement is used infrequently, measurement of toe pressure (TP) is almost neglected. Automatic four-limb blood pressure (BP) monitors were considered unreliable. We aimed to compare a new automatic ankle-arm-toe blood pressure monitor with devices regularly used in our department.

BP was measured in 40 individuals using a Doppler device (Hadeco) and a conventional manual sphygmomanometer (Riester) on all four limbs, as well as an automatic, wireless four-limb pressure monitor (MESI); TP was measured with a single-channel laser Doppler (LD) fluxmeter (Periflux), a photoplethysmography based single-channel TP monitor (Systoe), and a two-channel TP unit (MESI). Among the 40 individuals, there were severe PAD patients, persons at high cardiovascular risk, venous thromboembolic patients, and healthy volunteers.

**Results:** BP values measured by different devices showed a significant correlation with each other at the appropriate laterality and localization ( $p < 0.01$ ). The absolute TP measured with Systoe was close to that measured with LD; the values of MESI exceeded this by 45 mmHg. Based on ankle-brachial index, toe-brachial index, and written information, 9 of 10 patients with severe PAD could be recognized by MESI (7 cases without TP); of the 17 individuals with high cardiovascular risk, 8 with Doppler, 6 with MESI ankle unit, 14 with LD, 13 with Systoe, and 7 cases with MESI toe unit (10 in combination) could be considered as having PAD.

**Summary:** The new two-channel TP unit has lower accuracy comparing to more conventional devices in terms of absolute values; nevertheless, it may be suitable for rapid screening for PAD by combining ankle, brachial, and toe pressure detection.

## A Digitális Variancia Angiográfia klinikai felhasználhatóságának vizsgálata csökkentett sugárdózisú alsó végtagi érfejtések során

Kovács Gergely Imre<sup>1</sup>, Gyánó Marcell<sup>1</sup>, Szigeti Krisztián<sup>2,3</sup>, Osváth Szabolcs<sup>2</sup>, Nemes Balázs<sup>1</sup>, Sótónyi Péter<sup>3</sup>

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

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

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

**Kulcsszavak:** angiográfia, DVA, csökkentett, dózis

**Bevezetés:** Korábbi kutatásaink során bebizonyosodott, hogy a Digitális Variancia Angiográfia (DVA) használatával magasabb kontraszt-zaj arány (Contrast-Noise Ratio, CNR) érhető el, így jobb minőségű képeket kaphatunk a hagyományos Digitális Szubtrakciós Angiográfiához (DSA) képest.

**Célkitűzés:** Hipotézisünk az volt, hogy alsó végtagi érfejtések során a DVA eljárást kihasználva nagymértékben csökkenthető a sugárdózis a képminőség jelentős romlása nélkül.

**Módszer:** A kutatásba 30 perifériás érbetegét vontunk be, minden páciensnél egy normál 1,2  $\mu\text{Gy}$  (ND),- és egy alacsony dózisú 0,36  $\mu\text{Gy}$ /képkocka (AD) kontrasztanyag felvételt készítettünk abdominális, femorális és crurális régiókban, amiket DSA,- és DVA eljárással egyaránt feldolgoztunk. A feldolgozási típusok CNR értékeinek arányát vizsgáltuk. Ezt követően a képeket a klinikai felhasználhatóság szempontjából hét tapasztalt kolléga öt fokozatú Likert-skálán osztályozta. A kapott értékeket outlier analízist követően Wilcoxon-féle előjeles rangpróbával értékeltük.

**Eredmények:** 19198 CNR értékpár alapján az AD-DVA képek az ND-DSA-hoz képest 1,5-2,8x magasabb CNR arányt mutattak. A DVA képek minden régióban magasabb Likert-értéket kaptak, mint az azonos sugárdózisú DSA képek. Az eltérő dózisok összehasonlítása során abdominálisan a ND-DSA eljárás jobbnak bizonyult, mint az AD-DVA. Azonban a magas bélgáz tartalmú páciensek (3/30) kizárását követően az eljárások közötti különbség már nem volt szignifikáns (AD-DVA:  $3,33 \pm 0,09$  és ND-DSA:  $3,42 \pm 0,1$ ). A femorális régióban mindegyik esetben kellően magas, legalább 4-es Likert átlagot kaptunk. Az AD-DVA képek a crurális régióban szignifikánsan magasabb Likert pontszámot ( $3,62 \pm 0,09$ ) értek el, mint az ND-DSA ( $3,37 \pm 0,08$ ) felvételek.

**Következtetés:** Az eredményeink alapján a DVA eljárással leginkább a femorális és crurális angiográfia során lehetőségünk van jelentősen csökkenteni a szükséges sugárterhelést a képminőség megtartása mellett. A dózisredukció mértéke elérheti 70%-ot.

## Investigating the clinical usability of Digital Variance Angiography in reduced dose lower limb X-ray angiography cases

Gergely Imre Kovács<sup>1</sup>, Marcell Gyánó<sup>1</sup>, Krisztián Szigeti<sup>2,3</sup>, Szabolcs Osváth<sup>2</sup>, Balázs Nemes<sup>1</sup>, Péter Sótónyi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Vascular Surgery, Budapest

**Keywords:** angiography, DVA, reduced, dose,

**Objectives:** In previous clinical studies Digital Variance Angiography (DVA) provided higher contrast-to-noise ratio (CNR) and better image quality than Digital Subtraction Angiography (DSA).

The aim of this study was to investigate whether the previously observed quality reserve of DVA can be used to reduce radiation exposure in lower limb X-ray angiography.

**Methods:** Our prospective study enrolled 30 peripheral artery disease patients undergoing diagnostic lower limb X-ray angiography. In all enrolled patients two protocols were used: a normal 1.2  $\mu\text{Gy}$  (ND) and a low-dose 0.36  $\mu\text{Gy}/\text{frame}$  (LD) at abdominal, femoral and crural regions. The CNR of DSA and retrospectively generated DVA images were calculated and the quality was evaluated by seven specialists using a 5-grade Likert scale. For investigating non-inferiority of the LD-DVA images, the difference of LD-DVA and ND-DSA Likert-scores was analysed by the one-sample Wilcoxon test.

**Results:** DVA produced consistently higher (two to three-fold) CNR than DSA.

In the non-inferiority analysis ND-DSA received a significantly higher score in the abdominal region (ND-DSA:  $3.49 \pm 0.10$  vs. LD-DVA:  $3.23 \pm 0.10$ ,  $p=0.036$ ). However, after exclusion of patients with excessive intestinal gases (3/30, 10% of patients), the difference in the abdominal region decreased to (ND-DSA:  $3.42 \pm 0.10$  vs. LD-DVA:  $3.33 \pm 0.09$ ,  $p=0.350$ ) and was no longer significant.

There was no significant difference in the femoral region (ND-DSA:  $4.27 \pm 0.09$  vs. LD-DVA:  $4.19 \pm 0.09$ ,  $p=0.435$ )

The highest ratios (3.0-3.1) were observed in the crural region, LD-DVA received significantly higher visual evaluation scores in the crural region than ND-DSA (ND-DSA:  $3.37 \pm 0.08$  vs. LD-DVA:  $3.62 \pm 0.09$ ,  $p=0.001$ ).

**Conclusions:** Our data show that, with some caveats, DVA allows a very substantial (70%) reduction of DSA-related radiation exposure in lower limb X-ray angiography; therefore, this technology might increase the safety of these endovascular procedures.

## Első tapasztalatok a digitális variancia angiográfia használatával a szén-dioxid érfestések során

Ludányi Kristóf Péter<sup>1</sup>, Gyánó Marcell<sup>2</sup>, Nemes Balázs<sup>2</sup>, Szigeti Krisztián<sup>3</sup>, Osváth Szabolcs<sup>3</sup>, Csobay-Novák Csaba<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Intervenciós Radiológia Tanszék, Budapest

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

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Budapest

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

**Kulcsszavak:** perifériás artériás érbetegség, Digitális Variancia Angiográfia, szén-dioxid, beszűkült vesefunkció

**Bevezetés:** Retrospektív klinikai kutatások során a Digitális Variancia Angiográfia (DVA) magasabb jel-zaj arányt (contrast-to-noise ratio, CNR) és jobb képminőséget biztosított, mint a Digitális Szubsztrakciós Angiográfia (DSA). Jelen kutatásunkban CO<sub>2</sub> kontrasztanyaggal végzett alsó végtagi intervencióknál a DVA által nyújtott, a műtőben helyben elérhető képminőség javító hatást vizsgáltuk.

**Módszerek:** A DVA programmal automatikusan előállított kép a műtői monitorra kivétve a beavatkozás alatt végig elérhető volt a DSA kép mellett. Az intervenciókat 4, beszűkült vesefunkciójú (átlagos eGFR 25,5±11,2 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>) perifériás artériás érbeteg (PAD, Fontaine 2b) páciensen (3 férfi, 1 nő, életkor: 76,2±4,2 év) végeztük és az így kapott képanyagot, 5 intervencióban jártas szakorvos értékelt a Likert skála és páros összehasonlítás segítségével.

A felvételek CO<sub>2</sub> angiográfiahoz általánosan ajánlott képkocka sebességénél (4-7,5FPS) alacsonyabban (1-3 FPS) készültek, amelyre a korábbi kutatások során elért magasabb CNR érték biztosított lehetőséget, így csökkentve a sugárdózist.

**Eredmények:** A DVA képek jelentősen magasabb pontszámot (3,84±0,10) értek el, mint a DSA képek (3,31±0,10, p/0,001). Az értékelők a diagnosztikai érték és a terápiás döntés meghozásában való hasznossága tekintetében 85,2%-ban, míg minden szempontot figyelembe véve 83,9%-ban, preferálták a DVA képeket.

**Következtetések:** Tapasztalataink alapján, a DVA segíthet a helyes diagnózis felállításában és a terápiás döntéshozásban, ezen felül potenciálisan hozzájárulhat a sugárterhelés csökkentéséhez alsó végtagi CO<sub>2</sub> angiográfia során. Habár a DVA által nyújtott, dózis csökkentési lehetőséget további klinikai kutatásokkal kell igazolni, ez a technológia hasznos új eszköze lehet a műtőnek, hozzájárulva a biztonság és hatékonyság növeléséhez CO<sub>2</sub> asszisztált endovaszkuláris intervenciók során.

## Initial Operating Room Experience with Digital Variance Angiography in Carbon Dioxide-Assisted Lower Limb Interventions

Kristóf Péter Ludányi<sup>1</sup>, Marcell Gyánó<sup>2</sup>, Balázs Nemes<sup>2</sup>, Krisztián Szigeti<sup>3</sup>, Szabolcs Osváth<sup>3</sup>, Csaba Csobay-Novák<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Department of Interventional Radiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Interventional Radiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Semmelweis Aortic Center, Budapest

**Keywords:** peripheral arterial disease, Digital Variance Angiography, carbon-dioxide, impaired renal function  
**Purpose:** In retrospective clinical studies digital variance angiography (DVA) provided higher contrast-to-noise ratio and better image quality than digital subtraction angiography (DSA). Our aim was to verify the clinical usefulness and benefits of DVA in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)-assisted lower limb interventions.

**Methods:** A workstation running the DVA software was integrated into a Siemens Artis Zee with Pure angiography system, and this new image processing technology was used in four patients (3 male, 1 female, age: 76.2±4.2 years) with peripheral artery disease (PAD, Fontaine 2b) and impaired renal function (average eGFR 25.5±11.2 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>). The DSA and DVA images were visually evaluated by five experts in single-image evaluation using a 5-grade Likert scale and in paired comparisons. These benefits were achieved at lower frame rates (1-3 FPS) than usually recommended for CO<sub>2</sub> angiography (4-7,5 FPS), as it results radiation dose reduction, based on previous studies.

**Results:** DVA images received significantly higher score (3.84±0.10) than DSA images (3.31±0.10, p/0.001). Raters preferred DVA images in terms of diagnostic value and usefulness for therapeutic decisions in 85.2% and 83.9% of all comparisons, respectively. No adverse events were recorded during or after the procedures.

**Conclusions:** Our initial experience shows that DVA might facilitate the correct diagnostic and therapeutic decisions, and potentially help to reduce radiation exposure in lower limb CO<sub>2</sub> angiography. Although the dose management capabilities of DVA have to be validated in further clinical studies, this technology might be a useful new tool in the operating room and contributes to the safety and efficacy of CO<sub>2</sub>-enhanced endovascular interventions.

## A vasháztartás és a D-vitamin anyagcsere összefüggései a sportteljesítménnyel

Csulak Emese<sup>1</sup>, Sydó Nóra<sup>2</sup>, Horváth Laura<sup>3</sup>, Györe István Attila<sup>4</sup>, Sydó Tibor<sup>5</sup>, Petrov Árpád<sup>6</sup>, Mocsári Szabolcs<sup>7</sup>, Babis Brigitta<sup>7</sup>, Lakatos Bálint<sup>7</sup>, Kovács Attila<sup>7</sup>, Staub Levente<sup>8</sup>, Dohy Zsófia<sup>9</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>7</sup>, Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Merkely Béla<sup>7</sup>

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

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

<sup>3</sup>SE, III. Sz. Belgyógyászati Klinika, Hematológia, Budapest

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

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

<sup>6</sup>Győri Úszó SE, Győr

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

<sup>8</sup>Argus Cognitive, Lebanon

<sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Képalpító Diagnosztikai Részleg, Budapest

**Kulcsszavak:** terhelésélettan, spiroergometria, ferritin, D-vitamin

**Bevezetés:** A sportteljesítményt limitáló tényezők felismerése kiemelten fontos, hogy a sportolók a legjobb teljesítményt nyújthassák a versenyeken. A vas- és a D-vitamin hiány könnyen kiszűrhető laborvizsgálattal, azonban egyértelmű állásfoglalás a teljesítménnyel való összefüggésükről nincs. Célunk a ferritin és D-vitamin szint összefüggésének vizsgálata a terhelhetőséggel vízi (V) és szárazföldi (Sz) sportolónál.

**Módszer:** Kiterjesztett sportkardiológiai szűrés részeként spiroergometriás vizsgálatot végeztünk. Elemeztük a ferritin és D-vitamin szint alakulását és összefüggését a terhelésélettani paraméterekkel.

**Eredmények:** Vizsgálatainkat 293 élsportolón (férfi=241; 19±6 év) végeztük. V: úszás (n=73, 25%; férfi=43), vízilabda (n=51, 17%; férfi=45). Sz: labdarúgás (n=79, 27%; férfi=79), kosárlabda (n=63, 22%; férfi=62), kézilabda (n=27, 9%; férfi=12). A V sportolók a spiroergometriás vizsgálat során jobban teljesítettek (384,9±92,2 vs. 339,3±67,5 Watt, p<0,0001), magasabb aerob kapacitással (férfi 55,4±6,2 vs. 53,9±5,8 ml/kg/min, p<0,05; nő 49,4±6,5 vs. 41,8±5,5 ml/kg/min, p<0,0001) és ventilációval (férfi 163,2±25,5 vs. 146,2±24 l/min, p<0,0001; nő 117,0±17,3 vs. 103,3±20,6 l/min, p<0,005) rendelkeznek az S sportolókhoz képest. A ferritin (férfi 104±58,4 vs. 68,2±43,2 µg/l, p<0,0001; nő 66,8±54,2 vs. 31,8±22,6 µg/l, p<0,0001) V sportolók esetén magasabbnak bizonyult mind férfiakban, mind nőben. A D-vitamin (41,8±17,0 vs. 35,0±12,1 ng/ml, p<0,005) magasabb volt V sportolónál. A ferritin pozitív korrelációt (R=0,34, p<0,0001) mutat a VO<sub>2-max</sub>-szal, míg a D-vitamin nem korrelál (R=0,02, p=0,79).

**Következtetés:** Eredményeink alapján a V sportolók jobb állóképességgel, magasabb ferritin és D-vitamin szinttel rendelkeznek a Sz sportolókhoz képest. A magasabb ferritin szinttel rendelkező sportolók jobban teljesítenek. A D-vitamin szint és teljesítmény között közvetlen összefüggés nem igazolódott, azonban közvetve hatással lehet a teljesítményre és az immunrendszerre.

## The iron and vitamin D metabolism correlation with athletic performance

Emese Csulak<sup>1</sup>, Nóra Sydó<sup>2</sup>, Laura Horváth<sup>3</sup>, István Györe<sup>4</sup>, Tibor Sydó<sup>5</sup>, Árpád Petrov<sup>6</sup>, Szabolcs Mocsári<sup>7</sup>, Brigitta Babis<sup>7</sup>, Bálint Lakatos<sup>7</sup>, Attila Kovács<sup>7</sup>, Levente Staub<sup>8</sup>, Zsófia Dohy<sup>9</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>7</sup>, Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Béla Merkely<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine

<sup>3</sup>Semmelweis University, 3<sup>rd</sup> Department of Internal Medicine, Hematology, Budapest

<sup>4</sup>University of Physical Education, Sportsphysiology Research Center, Budapest

<sup>5</sup>Veszprém Heart and Health Centrum, Veszprém

<sup>6</sup>Győr Swim Club, Győr

<sup>7</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>8</sup>Argus Cognitive, Lebanon

<sup>9</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

**Keywords:** exercise physiology, cardiopulmonary exercise test, ferritin, vitamin D

**Introduction:** Recognizing the factors that limit sports performance is highly important so that athletes may provide top performance in competitions. Iron and vitamin D deficiency can be easily detected by laboratory testing, however, there is no clear statement about their connection to performance. Our aim is to investigate the association between ferritin, vitamin D levels and exercise capacity in water (W) and dryland (D) sports.

**Methods:** Cardiopulmonary exercise test (CPET) was performed as part of an extended sports cardiology screening. We analysed the progress of ferritin and vitamin D levels and their correlation with exercise physiological parameters.

**Results:** Our measurements were performed on 293 top athletes (male=241; 19±6y): W: swimming (n=73, 25%; male=43), water polo (n=51, 17%; male=45). D: soccer (n=79, 27%; male=79), basketball (n=63, 22%; male=62), handball (n=27, 9%; male=12). Performance during CPET was better in W sports (384.9±92.2 vs. 339.3±67.5 Watt, p<0.0001), they had higher aerobic capacity (male 55.4±6.2 vs. 53.9±5.8 mL/kg/min, p<0.05; female 49.4±6.5 vs. 41.8±5.5 mL/kg/min, p<0.0001) and ventilation (male 163.2±25.5 vs. 146.2±24 L/min, p<0.0001; female 117.0±17.3 vs. 103.3±20.6 L/min, p<0.005) than D athletes. Ferritin level (male 104±58.4 vs. 68.2±43.2 µg/L, p<0.0001; female 66.8±54.2 vs. 31.8±22.6 µg/L, p<0.0001) was higher in W sports in both male and female athletes. Vitamin-D level (41.8±17.0 vs. 35.0±12.1 ng/mL, p<0.005) was also greater in W sports. Ferritin has positive correlation (R=0.34, p<0.0001) with VO<sub>2-max</sub>, while vitamin-D has no correlation (R=0.02, p=0.79).

**Conclusion:** Based on our results better performance, higher ferritin and vitamin D levels were observed in water sports compared to dryland athletes. Athletes with higher ferritin levels had better sports performance. No direct relationship between vitamin D level and performance has been verified, however, it may indirectly affect performance and influence the immune system.



## Visszatérés a sportba SARS-CoV-2 fertőzést követően: élsportolók spiroergometriás vizsgálata

Kiss Orsolya<sup>1</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Juhász Vencel<sup>3</sup>, König Albert<sup>2</sup>, Zámódics Márk<sup>2</sup>, Menyhárt-Hetényi Anna Klára<sup>2</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Kiss Anna Réka<sup>4</sup>, Horváth Márton<sup>4</sup>, Rákóczi Réka<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>3</sup>, Dohy Zsófia<sup>5</sup>, Molnár Andrea Ágnes<sup>6</sup>, Lakatos Bálint<sup>3</sup>, Kovács Attila<sup>3</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>3</sup>

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

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

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

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

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

<sup>6</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológia, Neurokardiológiai, Munkacsoport, Budapest

### **Kulcsszavak:** SARS-CoV-2, sportoló, spiroergometriás vizsgálat

A SARS-CoV-2 járvány kapcsán néhány súlyos szövődményes sportolói eset kapcsán szigorú ajánlásokat hoztak a sportba való visszatérés szabályozására. Kevés információval rendelkezünk azonban a nagy intenzitású terhelésbe már visszatért sportolókról.

A SARS-CoV-2 fertőzést követően a sportolók kardiológiai szűrésen estek át (anamnézis, fizikális vizsgálat, 12-elvezetéses EKG, vérvétel, szívultrahang). A már egészséges sportolóknak a sportterhelés fokozatos emelését javasoltuk minimum 3 héten keresztül. A maximális terhelés elérését követően egy újabb vizsgálatot végeztünk: a fenti protokoll megismétlése mellett vita maxima spiroergometriás vizsgálat (CPET) történt. Szükség esetén 24 órás Holter EKG, 24 órás ABPM, illetve szív MR, vizsgálatot is végeztünk. Az adatokat átlag $\pm$ SD formában közöljük.

A kétlépcsős szűrés 111 sportolónál végeztük el (férfi: 74, kor: 22,4 $\pm$ 7,4 év, élsportolói:90%, edzés:14,8 $\pm$ 5,8 óra/hét, nyugalmi szívfrekvencia: 70,3 $\pm$ 13,0 1/min, 2. szűrés: 94,5 $\pm$ 31,5 nappal az első tünetek után). A 2. vizsgálatnál a sportolók 5%-a panaszokodott fáradékonyagra, csökkent terhelhetőségre. A CPET vizsgálat során 187,3 $\pm$ 11, 61/min maximális pulzust, 49,2 $\pm$ 5,5 ml/kg/min  $VO_{2max}$  értéket, 138,6 $\pm$ 31,2 l/min ventilációt mértünk, az anaerob küszöböt a  $VO_{2max}$  87,8 $\pm$ 6,3%-ánál érték el, a frekvencia megnyugvás 29,9 $\pm$ 9,2 1/min volt. A vizsgálat alatt 1-1 esetben rövid supraventricularis megfutamokat, halmozott kamrai extrasystoliát illetve inferior ST-depressiót rögzítettünk. Kezelést indikáló hypertonia 6, enyhén emelkedett a pulmonalis nyomás 4, csökkent D<sub>3</sub>-vitamin szint 26, csökkent vas raktár 18 esetben igazolódott. SARS-CoV-2 infekcióval összefüggő szív MR eltérés nem igazolódott.

Három hónappal a SARS-CoV-2 fertőzést követően a sportolók többsége kielégítő terhelhetőséggel bírt. Néhány esetben azonban további kivizsgálást, kezelést, illetve követést igénylő csökkent terhelhetőséget, ritmuszavar, emelkedett a pulmonalis nyomás, hypertonia, csökkent D<sub>3</sub>-vitamin vagy vasraktár igazolódott.

## Cardiopulmonary examinations of athletes returning to high-intensity sport activity following SARS-CoV-2 infection

Orsolya Kiss<sup>1</sup>, Máté Babity<sup>2</sup>, Vencel Juhász<sup>3</sup>, Albert König<sup>2</sup>, Márk Zámódics<sup>2</sup>, Anna Klára Menyhárt-Hetényi<sup>2</sup>, Zsófia Gregor<sup>4</sup>, Anna Réka Kiss<sup>4</sup>, Márton Horváth<sup>4</sup>, Réka Rákóczi<sup>2</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>3</sup>, Zsófia Dohy<sup>5</sup>, Andrea Ágnes Molnár<sup>6</sup>, Bálint Lakatos<sup>3</sup>, Attila Kovács<sup>3</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Sports cardiology

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Neurocardiology Department, Budapest

### **Keywords:** SARS-CoV-2 infection, athlete, cardio-pulmonary exercise testing

Due to SARS-CoV-2 infection, athletes with serious complications were reported. Therefore, strict recommendations for return to sport were published. We have few data about athletes after returning to high-intensity trainings.

After suffering a SARS-CoV-2 infection, athletes underwent cardiologic screening (history, PE, 12-lead ECG, laboratory tests, echocardiography). Healthy athletes were advised to increase exercise intensity regularly for a minimum of 3 weeks. A second screening was carried out after returning to maximal intensity trainings. The protocol above was repeated and was completed with treadmill vita maxima cardiopulmonary exercise testing (CPET). Cardiac MR, 24h Holter ECG, 24h ABPM were also carried out if indicated. Data are presented as mean $\pm$ SD.

Two-step screening was carried out in 111 athletes (male: 74, age: 22.4 $\pm$ 7.4y, elite: 90%, training:14.8 $\pm$ 5.8 h/w, resting heart rate: 70.3 $\pm$ 13.0 bpm, second screening: 94.5 $\pm$ 31.5 days after first symptoms). A 5% of the athletes was still complaining of tiredness and decreased exercise capacity. During CPET examinations, maximal heart rate of 187.3 $\pm$ 11.6 bpm,  $VO_{2max}$  of 49.2 $\pm$ 5.5 ml/kg/min, maximal VE of 138.6 $\pm$ 31.2 l/min were measured, anaerobic threshold was achieved at 87.8 $\pm$ 6.3% of  $VO_{2max}$ , heart rate recovery was 29.9 $\pm$ 9.2 bpm. During CPET, short supraventricular runs, repetitive ventricular premature beats and inferior ST depression were found in 1-1 cases. Hypertension requiring drug treatment was found in 6, slightly elevated pulmonary pressure in 4, decreased vitamin D<sub>3</sub> levels in 26, decreased iron storage levels in 18 cases. No SARS-CoV-2 infection related CMR changes were revealed.

In conclusion, three months after SARS-CoV-2 infection, most of the athletes had satisfactory fitness levels. However, some cases of decreased exercise capacity, decreased vitamin D<sub>3</sub> or iron storage levels, arrhythmias, hypertension and elevated pulmonary pressure requiring further examinations, treatment or follow up were revealed.

## Perikardiális szűkítő-szerű echokardiográfiai jelek enyhe SARS-CoV-2 fertőzésen átesett sportolóknál: a COVID-19 szorító ökle?

Lakatos Bálint<sup>1</sup>, Tokodi Márton<sup>1</sup>, Fábíán Alexandra<sup>1</sup>, Ladányi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Éles Zita<sup>1</sup>, Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>1</sup>, Sydó Nóra<sup>3</sup>, Csulak Emese<sup>2</sup>, Kiss Orsolya<sup>4</sup>, Babity Máté<sup>2</sup>, Kiss Anna Réka<sup>5</sup>, Gregor Zsófia<sup>4</sup>, Szűcs Andrea<sup>4</sup>, Merkely Béla<sup>1</sup>, Kovács Attila<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, Sportkardiológia, Budapest

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

<sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Sportorvosi Tanszék, Sportkardiológia, Budapest

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

**Kulcsszavak:** sportszív, echokardiográfia, COVID-19, konstriktív perikarditisz

A COVID-19 fertőzés hatásai élsportolóknál jelenleg is élénk tudományos vita tárgya. Célunk a COVID-19-en átesett élsportolók vizsgálata volt olyan korszerű echokardiográfiai módszerekkel, mint a 3D és speckle-tracking echokardiográfia (STE).

107 COVID-19-en átesett élsportolót (C-Sp; 23±6 év, 23% nő) vontunk be vizsgálatunkba, míg 107 propensity score-matching segítségével illesztett COVID-19-en át nem esett élsportoló szolgált kontroll csoportként (NC-Sp). 3D echokardiográfia segítségével mértük a bal (BK)-és jobb kamrai (JK) végdiasztolés volumen indexeket testfelszínre indexálva (EDVi), illetve az ejekciós frakciókat (EF). STE-vel meghatározott BK globális longitudinális strain (GLS) mértünk, illetve számítottuk a szabad fal és szeptális longitudinális strain arányát is (FW/LS). A C-Sp sportolók egy részében a szeptum ellapulása (SF) volt látható, ezt a végdiasztolés excentricitási indexszel (EI) jellemeztük.

A C-Sp és NC-Sp összemérhető BK és JK EDVi-vel (77±11 vs. 78±13ml/m<sup>2</sup>; 79±16 vs. 80±14ml/m<sup>2</sup>; p=ns) bírtak, míg a BK EF szignifikánsan magasabb volt a C-Sp csoportban (58±4 vs. 56±4%, p<0,001) összemérhető BK GLS mellett (-19,0±1,9 vs. -18,8±2,2%; p=ns). Az EI szintén szignifikánsan magasabb volt a C-Sp csoportban, mely egy szubpopulációnak volt betudható, akiknél SF volt látható a C-Sp csoport többi tagjához képest (1,29±0,15 vs. 1,04±0,08, p<0,001). Ezen sportolóknál a BK EDVi is szignifikánsan magasabb volt (80±14 vs. 75±11 ml/m<sup>2</sup>, p<0,001), míg a FW/LS szignifikánsan alacsonyabb volt (91,7±8,6 vs. 97,3±8,2, p<0,01) az illesztett kontrolljaikhoz viszonyítva. Érdekes módon az SF csoport tagjai általánosságban kevésbé voltak panaszosak a fertőzésük alatt (1,4±1,3 vs. 2,1±1,5 tünet, p=0,01).

A COVID-19-en átesett élsportolók szíve jellegzetes morfológiai és funkcionális változásokat mutat, mely leginkább egy SF-t mutató szubpopulációnak tudható be. Ezen utóbbi egyénekben konstriktív perikarditiszre utaló alakai és működési sajátosságok mutatkoznak.

## Frequent constriction-like echocardiographic findings in elite athletes following mild SARS-CoV-2: in the grasp of COVID-19?

Bálint Lakatos<sup>1</sup>, Márton Tokodi<sup>1</sup>, Alexandra Fábíán<sup>1</sup>, Zsuzsanna Ladányi<sup>1</sup>, Zita Éles<sup>1</sup>, Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>1</sup>, Nóra Sydó<sup>3</sup>, Emese Csulak<sup>2</sup>, Orsolya Kiss<sup>4</sup>, Máté Babity<sup>2</sup>, Anna Réka Kiss<sup>5</sup>, Zsófia Gregor<sup>4</sup>, Andrea Szűcs<sup>4</sup>, Béla Merkely<sup>1</sup>, Attila Kovács<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Sports cardiology, Budapest

<sup>5</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Cardiovascular Imaging, Budapest

**Keywords:** athlete's heart, COVID-19,

3D echocardiography, constrictive pericarditis

We sought to perform a comprehensive echocardiographic characterization of post-COVID athletes by comparing them to a non-COVID athlete cohort.

107 elite athletes with COVID-19 were prospectively enrolled (P-CA; 23±6 years, 23% female) 107 healthy athletes were selected as a control group using propensity score matching (N-CA). All athletes underwent 2D and 3D echocardiography. Left (LV) and right ventricular (RV) end-diastolic volumes (EDVi) and ejection fractions (EF) were quantified. To characterize LV longitudinal deformation, 2D global longitudinal strain (GLS) and the ratio of free wall versus septal longitudinal strain (FWLS/SLS) were also measured. To describe septal flattening (SF – frequently seen in P-CA), LV eccentricity index (EI) was calculated.

P-CA and N-CA athletes had comparable LV and RV ED-Vi (P-CA vs. N-CA; 77±12 vs. 78±13ml/m<sup>2</sup>; 79±16 vs. 80±14ml/m<sup>2</sup>). P-CA had significantly higher LVEF (58±4 vs. 56±4%, p<0,001), while LVGLS values did not differ between P-CA and N-CA (-19,0±1,9 vs. -18,8±2,2%). EI was significantly higher in P-CA (1,13±0,16 vs. 1,01±0,05, p<0,001), which was attributable to a distinct subgroup of P-CA with a prominent SF (n=35, 33%), further provoked by inspiration. In this subgroup, the EI was markedly higher compared to the rest of the P-CA (1,29±0,15 vs. 1,04±0,08, p<0,001), LVEDVi was also significantly higher (80±14 vs. 75±11 ml/m<sup>2</sup>, p<0,001), while RV ED-Vi did not differ (82±16 vs. 78±15ml/m<sup>2</sup>). Moreover, the FWLS/SLS ratio was significantly lower in the SF subgroup (91,7±8,6 vs. 97,3±8,2, p<0,01). P-CA with SF experienced symptoms less frequently (1,4±1,3 vs. 2,1±1,5 symptom during the infection, p=0,01).

Elite athletes following COVID-19 showed distinct morphological and functional cardiac changes compared to a propensity score-matched control athlete group. These results are mainly driven by a subgroup, which presented with some echocardiographic features characteristic of constrictive pericarditis.

## A COVID-19 hatásai a Magyar Úszó válogatott Olimpiai felkészülésére

Sydó Nóra<sup>1</sup>, Csulak Emese<sup>2</sup>, Györe István Attila<sup>3</sup>,  
Sydó Tibor<sup>4</sup>, Petrov Árpád<sup>5</sup>, Kovács Tímea<sup>6</sup>,  
Konyári Adrienn<sup>7</sup>, Mocsári Szabolcs<sup>8</sup>, Babis Brigitta<sup>9</sup>,  
Kulcsár Flóra<sup>6</sup>, Lakatos Bálint<sup>8</sup>, Kovács Attila<sup>8</sup>,  
Staub Levente<sup>9</sup>, Dohy Zsófia<sup>10</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>8</sup>,  
Molnár Béla<sup>11</sup>, Seres Éva<sup>12</sup>, Müller Veronika<sup>12</sup>,  
Vágó Hajnalka<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>8</sup>

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

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

<sup>3</sup>Testnevelési Egyetem, Budapest, Sportélettani Kutatóközpont, Budapest

<sup>4</sup>Veszprémi Szív-és Egészség Centrum, Veszprém

<sup>5</sup>Győri Úszó SE, Győr

<sup>6</sup>SE, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikai, Budapest

<sup>7</sup>Magyar Úszó Szövetség

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

<sup>9</sup>Argus Cognitive, Lebanon

<sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikai, Képzőközpont Diagnosztikai Részleg, Budapest

<sup>11</sup>SE, Belgyógyászati és Onkológiai Klinikai, Budapest

<sup>12</sup>Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinikai, Budapest

### **Kulcsszavak:** úszás, COVID-19, sportteljesítmény

**Bevezetés:** Az élsportolók Olimpiai felkészülését jelentősen befolyásolta a COVID illetve poszt-COVID tünetegyüttes, valamint a vírushelyzet által megnehezített edzés körülmények. Az eredményes és biztonságos élsporthoz nélkülözhetetlen a sportolók komplex egészségügyi szűrése.

**Cél:** Az Olimpiai válogatott úszók 2019-es kiterjesztett sportkardiológiai felmérésének megismétlése 3 hónappal az Olimpia előtt. A COVID-on átesett illetve non-COVID sportolók eredményeinek összehasonlítása.

**Módszerek:** Kiterjesztett kardiológiai szűrés részei: anamnézis, nyugalmi EKG, labor, testösszetétel mérés, szívultrahang, spiroergometriás vizsgálat (CPET) történt. A teljesítményük összehasonlításához az Országos Bajnokságok időeredményei alapján számolt FINA pontokat vettük alapul.

**Eredmények:** 2019 áprilisától 46 felnőtt válogatott úszó (24±4 év, férfi=25) kivizsgálását végeztük. Közülük 10-en PCR-rel igazolt COVID fertőzésben estek át, míg 4 úszónál antitest vizsgálat révén derült fény a korábban átvészelt fertőzésre. Laborvizsgálat során a COVID-on átesett úszók 50%-ban vashiány, 64%-ban D-vitaminhiány igazolódott, míg a non-COVID úszóknál ez 53% és 50% volt. A nyugalmi EKG és szívultrahang vizsgálatok során patológiás eltérést nem találtunk. 2021-ben CPET során a COVID-on átesett (férfi VO<sub>2 max</sub> 55±4 vs. 56,5±5 ml/kg/min, p=0,53; nő VO<sub>2 max</sub> 54,6±4 vs. 56±5,5 ml/kg/min, p=0,86) és át-nem esett (férfi VO<sub>2 max</sub> 56,7±5 vs. 55,5±4,5 ml/kg/min, p=0,50; nő 49,6±3 vs. 50,7±2,6 ml/kg/min, p=0,47) sportolók teljesítményében nem volt különbség a 2019-es vizsgálatához képest. A 2019-es és 2021-es Országos Bajnokságon a fő versenyszámban úszott időeredmények összehasonlításánál a sportolók 54,8%-a javulást mutatott, nem volt különbség a COVID és non-COVID úszók teljesítménye között (p=0,37).

**Következtetések:** A magyar válogatott úszók Olimpiai felkészülését a COVID-19-fertőzés átvészélése nem hátráltatta. Az Országos Bajnokság időeredményei szerint a COVID-19-pandémia nem rontotta a felkészülés hatékonyságát.

## The effect of COVID-19 on the Olympic preparation of National Swim Team Hungary

Nóra Sydó<sup>1</sup>, Emese Csulak<sup>2</sup>, István Attila Györe<sup>3</sup>,  
Tibor Sydó<sup>4</sup>, Árpád Petrov<sup>5</sup>, Tímea Kovács<sup>6</sup>,  
Adrienn Konyári<sup>7</sup>, Szabolcs Mocsári<sup>8</sup>, Brigitta Babis<sup>9</sup>,  
Flóra Kulcsár<sup>6</sup>, Bálint Lakatos<sup>8</sup>, Attila Kovács<sup>8</sup>,  
Levente Staub<sup>9</sup>, Zsófia Dohy<sup>10</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>8</sup>,  
Béla Molnár<sup>11</sup>, Éva Seres<sup>12</sup>, Veronika Müller<sup>12</sup>,  
Hajnalka Vágó<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Sports Cardiology, Budapest

<sup>3</sup>University of Physical Education, Sportsphysiology Research Center, Budapest

<sup>4</sup>Veszprém Heart and Health Centrum, Veszprém

<sup>5</sup>Győr Swim Club, Győr

<sup>6</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Budapest

<sup>7</sup>Hungarian Swim Association

<sup>8</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Cardiology, Budapest

<sup>9</sup>Argus Cognitive, Lebanon

<sup>10</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Department of Diagnostic Radiology, Budapest

<sup>11</sup>Semmelweis University, Internal medicine and Oncology Department, Budapest

<sup>12</sup>Semmelweis University, Department of Pulmonology, Budapest

**Keywords:** swimming, COVID-19, sports performance

**Introduction:** The Olympic preparation of elite athletes is highly influenced by the COVID and post-COVID syndrome, moreover the training conditions became more difficult by the viral situation. Complex screening of athletes is essential for successful and safe sports.

**Aim:** Our goal is to repeat the 2019 year sports cardiology screening of the Olympic Swim Team 3 months before the Olympics, and to compare the results of COVID and non-COVID athletes.

**Methods:** As part of an extended screening: patient history, resting ECG, laboratory tests, body composition analysis, echocardiography, cardiopulmonary exercise test (CPET) were performed. In 2021, all swimmers underwent a pulmonary examination. To compare their performance, we used FINA points calculated from the time results of the National Championships.

**Results:** From April 2019, we examined 46 adult elite swimmers (24±4 years, male=25, 54%). Of these, 10 swimmers had PCR-confirmed COVID infection, while 4 swimmers had positive antibody test. Iron deficiency was verified in 50% and vitamin D deficiency was detected in 64% of swimmers who underwent COVID infection and in 53% and in 50% of non-COVID swimmers. No pathological abnormalities were found during resting ECG and ultrasound examinations. During CPET there was no difference in the performance of COVID (male VO<sub>2 max</sub> 55±4

vs.  $56.5 \pm 5$  ml/kg/min,  $p=0.53$ ; female  $VO_{2\max}$   $54.6 \pm 4$  vs.  $56 \pm 5.5$  ml/kg/min,  $p=0.86$ ) and non-COVID athletes (male  $VO_{2\max}$   $56.7 \pm 5$  vs.  $55.5 \pm 4.5$  ml/kg/min,  $p=0.50$ ; female  $49.6 \pm 3$  vs.  $50.7 \pm 2.6$  ml/kg/min,  $p=0.47$ ) between 2019 and 2021. Pulmonary examination verified asthma in 37%. When comparing the time results of swimming in the National Championships at 2019 and 2021, 54.8% of the athletes showed an improvement ( $p=0.37$ ).

**Conclusion:** The Olympic preparation of the Hungarian National Swim Team was not hindered by COVID infection. According to the time results of the National Championship, the COVID pandemic did not impair the effectiveness of the preparation.

### COVID-19 okozta kardiális érintettség gyakoriságának vizsgálata élsportolók körében szív mágneses rezonanciás vizsgálattal

Vágó Hajnalka<sup>1</sup>, Szabó Liliána Erzsébet<sup>2</sup>, Dohy Zsófia<sup>3</sup>, Juhász Vencel<sup>2</sup>, Csulak Emese<sup>1</sup>, Sydó Nóra<sup>4</sup>, Lakatos Bálint<sup>2</sup>, Kovács Attila<sup>2</sup>, Suhai Ferenc Imre<sup>3</sup>, Hirschberg Kristóf<sup>2</sup>, Becker Dávid<sup>2</sup>, Merkely Béla<sup>2</sup>

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

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

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

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

**Kulcsszavak:** Myocarditis, Szív MR, Sportolók

**Bevezetés:** A koronavírus betegség (COVID-19) okozta kardiovaszkuláris érintettség megítélése élsportolók esetén igen nagy jelentőségű, hiszen e sportolók a fertőzést követően intenzív fizikai terhelésnek vannak kitéve.

**Cél:** Vizsgálatunk célja a COVID-19-en átesett élsportolók esetében a kardiovaszkuláris érintettség felmérése volt szív MR vizsgálat segítségével.

**Módszerek:** 2020. június és 2021. február között 147 (24±6 év, 94 férfi) igazoltan COVID-19 infekción átesett élsportolónál végeztünk szív MR vizsgálatot. Rögzítettük a betegek sportolói anamnéziséit, panaszait és troponin értékét. A COVID-19 fertőzésen átesett sportolók szív MR paramétereit korban, nemben illesztett kontroll élsportolókkal ( $n=59$ ) és egészséges kontroll csoporttal ( $n=56$ ) hasonlítottuk össze.

**Eredmény:** A COVID-19 fertőzést követően átlagosan 32 nappal elvégzett szív MR vizsgálat, az esetek 4,7%-ában ( $n=7$ ) mutatott egyértelmű vagy lehetséges peri/myocardialis károsodást. A COVID-19 az esetek egy részében tünetmentesen ( $n=19$ ), a betegek döntő többségében pedig enyhe/mérsékelt tünetekkel zajlott le ( $n=123$ ). Öt beteg számolt be négy hetet meghaladóan fennálló tünetekről. Tünetmentesen lezajlott fertőzés esetén egyetlen sportolónál sem találtunk szívérintettséget. Szív MR eltérések: nonischaemiás mintázatot mutató késői kontrasztalmozás ödemára utaló eltéréssel vagy anélkül ( $n=3$ ), kissé emelkedett T1 mapping érték emelkedett T2 mapping értékkel vagy anélkül ( $n=3$ ) pericardialis eltérés ( $n=1$ ). Mindkét sportolói csoport körében markáns sportolói adaptációt találtunk a nem-sportoló kontrollokhoz viszonyítottan mind a volumenek, izomtömeg, mind a T1

értékek tekintetében. A post-COVID-19 és az egészséges élsportolók között nem találtunk eltérést, egyetlen paraméter tekintetében sem.

**Következtetés:** Fiatal élsportolói csoportban végzett vizsgálatunk arra utal, hogy az enyhe/mérsékelt tünetekkel lezajlott COVID-19 fertőzés viszonylag ritkán okoz strukturális myocardialis eltérést.  
NKFIH; 2020-1.1.6-JÖVŐ-2021-00013

### The frequency of COVID-19-induced cardiac involvement in elite athletes using cardiac magnetic resonance imaging

Hajnalka Vágó<sup>1</sup>, Liliána Erzsébet Szabó<sup>2</sup>, Zsófia Dohy<sup>3</sup>, Vencel Juhász<sup>2</sup>, Emese Csulak<sup>1</sup>, Nóra Sydó<sup>4</sup>, Bálint Lakatos<sup>2</sup>, Attila Kovács<sup>2</sup>, Ferenc Imre Suhai<sup>3</sup>, Kristóf Hirschberg<sup>2</sup>, Dávid Becker<sup>2</sup>, Béla Merkely<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, 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

<sup>4</sup>Semmelweis University, Heart and Vascular Center, Faculty of Cardiology, Faculty of Sports Medicine, Budapest

**Keywords:** Myocarditis, CMR, athletes

**Introduction:** The assessment of cardiovascular involvement after to coronavirus disease (COVID-19) is of great importance in elite athletes, as these athletes are exposed to intense physical activity after infection.

**Objectives:** The aim of this prospective study was to assess the cardiovascular involvement after COVID-19 in elite athletes using cardiac magnetic resonance (CMR) imaging.

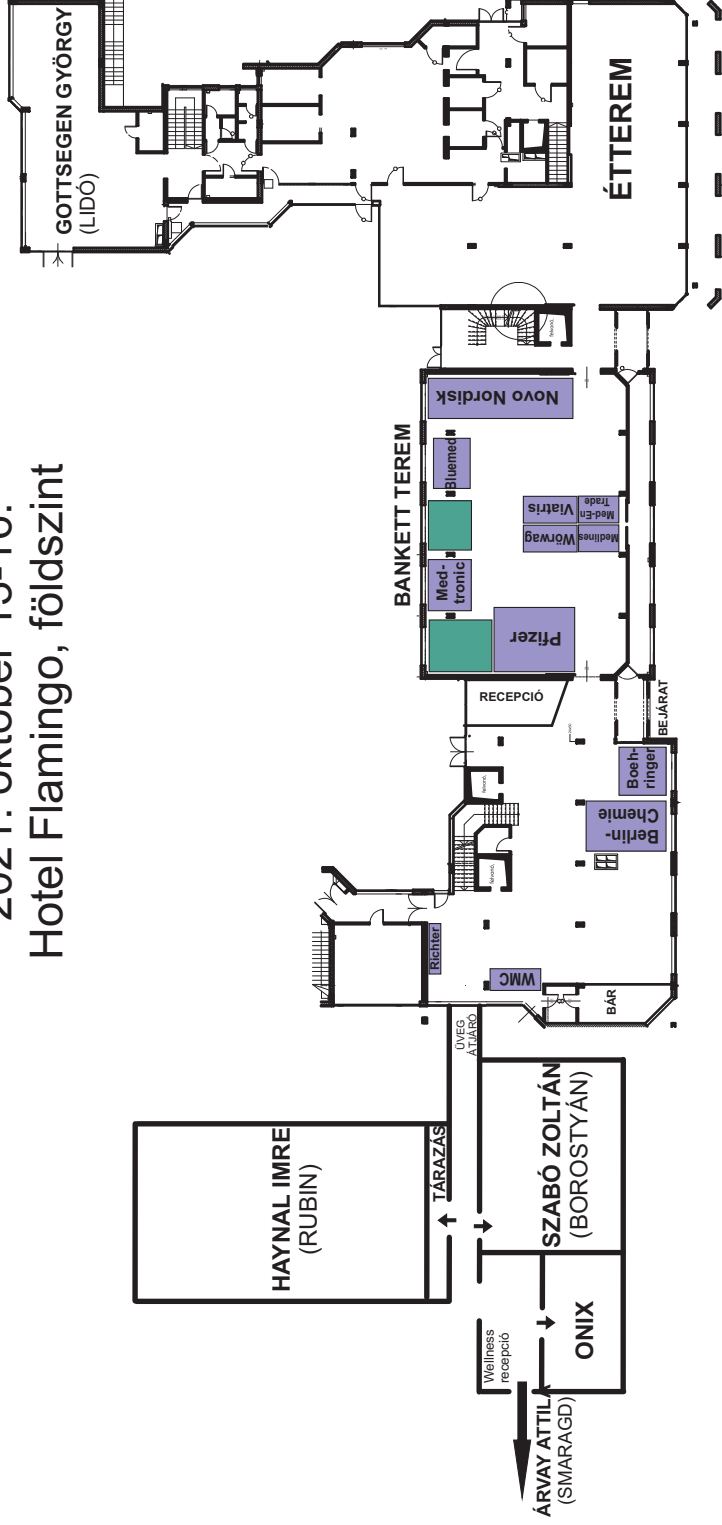
**Methods:** Between June 2020 and February 2021, CMR examination was performed on 147 (24±6 years, 94 men) elite athletes with confirmed COVID-19 infection. We recorded the athletes' medical history, complaints, and troponin values. CMR parameters of post-COVID-19 athletes were compared with age-, and sex-matched control elite athletes ( $n=59$ ) and healthy control groups ( $n=56$ ).

**Results:** CMR examination performed an average of 32 days after COVID-19 infection showed definite or possible peri/myocardial damage in 4.7% of cases ( $n=7$ ). COVID-19 was asymptomatic in some cases ( $n=19$ ) and mild/moderate in the vast majority of patients ( $n=123$ ). A total of five patients reported symptoms lasting more than four weeks. In the case of an asymptomatic infection, no cardiac involvement was found. CMR abnormalities were as follows: late gadolinium enhancement (LGE) showing a nonischaemic pattern with or without T2 elevation ( $n=3$ ), slightly elevated native T1 values with or without elevated T2 values without pathological LGE ( $n=3$ ), and pericardial involvement ( $n=1$ ). Among the post-COVID-19 and healthy athlete groups, we found a marked athlete adaptation relative to non-athlete controls in terms of both volumes, muscle mass, and T1 mapping values. No cardiac MR differences were found between post-COVID-19 elite athletes and healthy elite athletes for any of the parameters.

**Conclusions:** Our study in a group of young elite athletes suggests that COVID-19 infection with mild/moderate symptoms causes structural myocardial abnormalities relatively rarely.

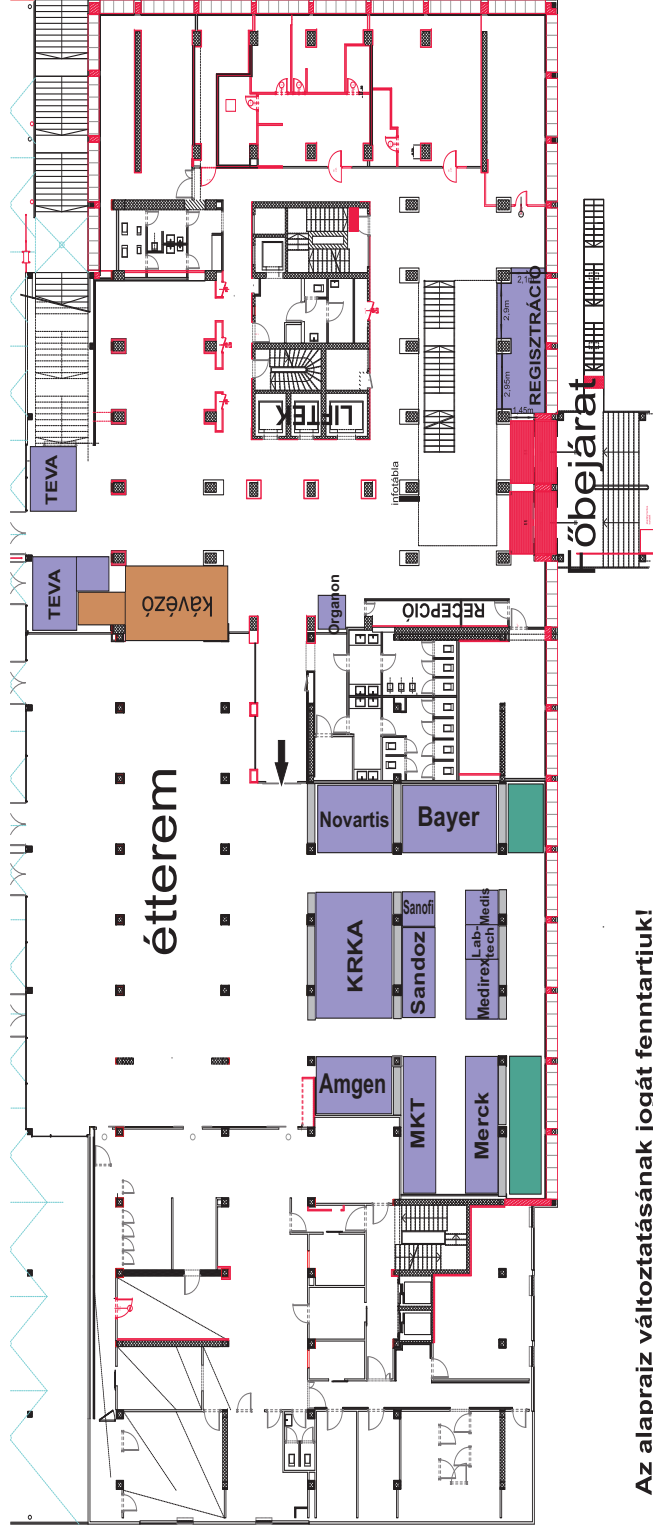
# MKT 2021 évi Tudományos Kongresszusa Balatonfüred

2021. október 13-16.  
Hotel Flamingo, földszint



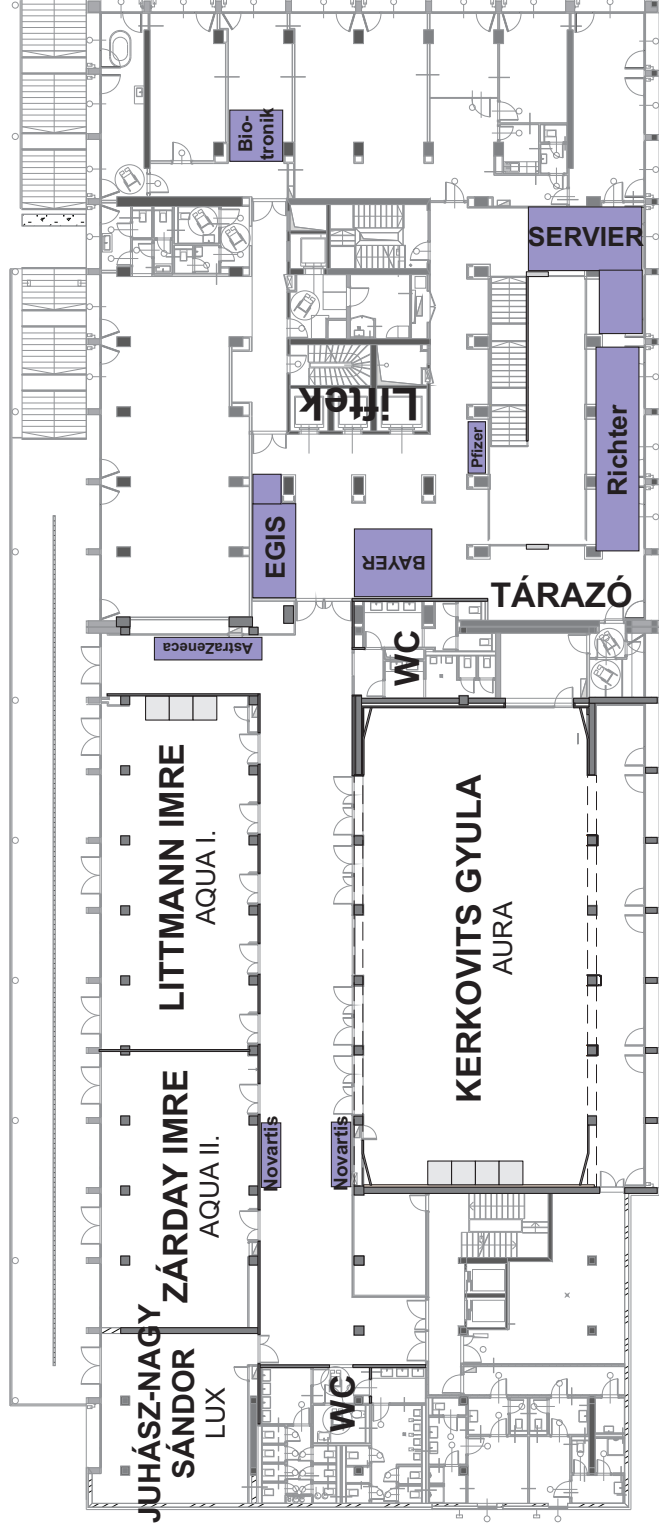
Az alaprajz változtatásának jogát fenntartjuk!

MKT 2021 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2021. október 13-16.  
Füred Hotel, 1. emelet



Az alaprajz változtatásának jogát fenntartjuk!

MKT 2021 évi Tudományos Kongresszusa  
Balatonfüred  
2021. október 13-16.  
Füred Hotel, 2. emelet



Az alaprajz változtatásának jogát fenntartjuk!



**Abbott**

**AMGEN®**

**ANAMED**  
ANALYTICAL MEDICAL INSTRUMENTS



**BERLIN-CHEMIE  
MENARINI**

*Innovációval az életminőség javításáért*



**Boehringer  
Ingelheim**



**BLUEMED**  
distributor of Philips Healthcare







**FRESENIUS  
MEDICAL CARE**



PHARMACEUTICAL COMPANIES OF  
*Johnson & Johnson*



**KRKA**



**ORGANON**



**medirex**

**Medtronic**

**MERCK**

# MEDIS Therapeutics



**SANDOZ** A Novartis  
Division



**SANOFI**



**teva**

unicorp  
biotech



**wörwag**  
PHARMA



**Szervező iroda:**

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

