



Cardiologia Hungarica

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

2023. 53. évfolyam, 1. szám

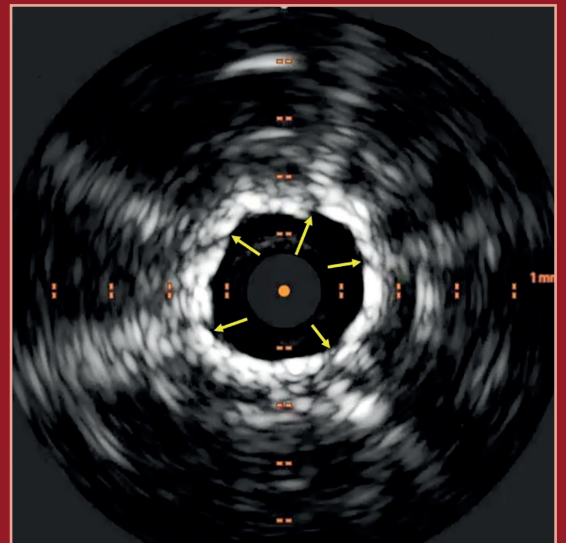
cardiologia.hungarica.eu

15 Orbital Atherectomy Combined with Lithotripsy in
a Right Coronary Artery Chronic Total Occlusion

20 Radiálisartéria-hemosztázis: korábbi gyakorlat,
aktualitások

37 Koronáriaintervenció akut miokardiális
infarktusbán SARS-COVID-19-járvány alatt

Orbitalis atherectomia és coronaria lithotripsia által feltört meszes
koronáriaplakk intravaszkuláris ultrahang (IVUS) -képe –
Karácsonyi Judit felvétele



Cardiologia Hungarica

Alapította/Founded by: *Ghyczy Kálmán dr.*
Főszerkesztő/Editor-in-Chief: *Kiss Róbert Gábor prof. dr. PhD, FESC, FACC* (Észak-Pesti Centrumkórház, Honvédkórház, Budapest)
Főszerkesztő-helyettes/Associate Editor: *Papp Zoltán prof. dr. PhD, DSc* (DE Klinikai Központ, Debrecen), *Vámos Máté dr. PhD, med. habil.* (Szegedi Tudományegyetemen, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged)
Szerkesztőségi titkár/Editor secretary: *Kupó Péter dr. PhD* (Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai munkacsoport, Pécs)
Szerkesztőség címe: Promenade Medical Communications, 1037 Budapest, Montevideo u. 7. cardhung.editor@promenade.hu

Szerkesztőbizottság/Editorial board

Ablonczy László dr. (Gottsegen György, Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest)
Andrássy Péter dr. PhD (Bajcsy-Zsilinszky Endre Kórház, Budapest)
Apor Astrid dr. (SE, VSZÉK, Budapest)
Aradi Dániel dr. PhD (SE, VSZÉK, Budapest)
Ágoston Gergely dr. PhD (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Sürgősségi Belgyógyászati Osztály, Szeged)
Barta Judit dr. PhD (DE Klinikai Központ, Debrecen)
Babik Barna prof. dr. PhD (SZTE, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged)
Becker Dávid prof. dr. PhD, FESC (SE, VSZÉK, Budapest)
Benczúr Béla dr. (Tolna Megyei Balassa János Okt. kórház, Szekszárd)
Bencsik Péter dr. PhD (SZTE, Farmakológiai és Farmakoterápiás Int., Szeged)
Clemens Marcell dr. PhD (DE Klinikai Központ, Debrecen)
Csanádi Zoltán prof. dr. PhD, DSc, FESC, FACC (DE Klinikai Központ, Debrecen)
Dézsi Csaba prof. dr. PhD, FESC (Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Győr)
Édes István prof. dr. PhD, DSc, FESC (DE Klinikai Központ, Debrecen)
Faludi Réka dr. PhD (PTE ÁOK, Szívgyógyászati Klinika, Pécs)
Ferdinandy Péter prof. dr. PhD, DSc, FESC (SE, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Budapest)
Forster Tamás prof. dr. DSc, FESC, FACC, FAHA (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Szeged)
Gellér László prof. dr. PhD, FESC, FEHRA (SE, VSZÉK, Budapest)
Habon Tamás dr. PhD, FESC, FHFA (PTE, Klinikai Központ, I.sz. Belgyógy. Klinika, Pécs).
Jambrik Zoltán dr. PhD (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged)
Kancz Sándor dr. (Gottsegen György, Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest)
Kerkovits András dr. (Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Budapest)
Kohári Mária dr. PhD (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Szeged)
Komócsi András prof. dr. PhD, DSc (PTE ÁOK, Szívgyógyászati Klinika, Pécs)
Kószegi Zsolt dr. PhD, FESC (DE Klinikai Központ, Debrecen)
Lupkovic Géza dr. PhD (Zala Megyei Szt. Rafael Kórház, Zalaegerszeg)
Maurovich-Horvat Pál dr. PhD, MPH, FSCCT, FESC (SE, VSZÉK, Budapest)
Merkely Béla prof. dr. PhD, DSc, FESC, FACC (SE, VSZÉK, Budapest)
Müller Gábor dr. (SE, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest)
Nagy Lajos prof. dr. PhD (Markusovszky Oktatókórház, Szombathely)
Nyolczas Noémi dr. PhD (Gottsegen György, Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest)
Pálincás Attila dr. PhD (Csongrád Megyei Ellátó Központ, Hódmezővásárhely)
Pap Róbert dr. PhD (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged)
Radovits Tamás dr. PhD, FESC (SE, VSZÉK, Budapest)
Ruzsa Zoltán dr. PhD (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged)
Sághy László dr. PhD (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged)
Szűcsboros Tamás dr. (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged)
Tomcsányi János prof. dr. PhD (Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest)
Tóth Kálmán prof. dr. PhD, DSc, FACC, FESC (PTE, Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pécs)
Varga Albert prof. dr. PhD, FESC (SZTE, Belgyógyászati Klinika, Szeged)
Vágó Hajnalka dr. PhD (SE, VSZÉK, Budapest)
Varró András prof. dr. PhD, DSc (SZTE, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet, Szeged)
Vértes András dr. (Szt. István Kórház, Budapest)
Zima Endre prof. dr. PhD, FESC, FEHRA, FACCA (SE, VSZÉK, Budapest)

Nemzetközi Tanácsadó Testület/ International Advisory Board

Anastazija Stojšić-Milosavljević prof. dr. PhD (Újvidék, Szerbia), *Benedek Teodóra prof. dr. PhD* (Marosvásárhely, Románia), *Benedek Imre MD* (Marosvásárhely, Románia), *Kutyifa Valentina dr. PhD, FHRS, FESC, FACC* (University of Rochester, USA), *Eugenio Picano MD, PhD* (Pisa, Olaszország), *George J. Klein MD, FRCPC, FCAHNS* (London, Kanada), *László Littmann MD* (Charlotte, USA), *Miklós Rohla MD* (Krems, Austria), *Paul Dorian MD, MSc, FRCPC* (Toronto, Kanada), *Szili-Török Tamás dr. PhD* (Rotterdam, Hollandia)

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

Elnök/President: *Becker Dávid prof. dr. PhD, FESC*
Örökös Tiszteletbeli elnök/Honorary Life President:
Papp Gyula prof. dr., az MTA rendes tagja
Tiszteletbeli elnök/ Honorary President:
Merkely Béla prof. dr. PhD, DSc, FESC, FACC
Leendő elnök/President Elect: *Gellér László prof. dr. PhD, FESC, FEHRA*
Előző elnök/Past President: *Csanádi Zoltán prof. dr. PhD, DSc, FESC, FACC*
Főtítkárs/Secretary General: *Járai Zoltán prof. dr. PhD*
Alelnökök/Vice Presidents: *Habon Tamás dr. PhD, FESC, FHFA* (belügyi), *Papp Zoltán prof. dr. PhD, DSc.* (külsügyi)
Titkárs/Secretary (Budapest): *Vágó Hajnalka dr. PhD*
Titkárs/Secretary (Vidék/country): *Ruzsa Zoltán dr. PhD*
Jegyző/Notar: *Zima Endre dr. PhD, FESC, FEHRA, FACCA*
Ellenőr/Controller: *Nyolczas Noémi dr. PhD*
MKT Ifjúsági Bizottság elnöke/President of Young Committee: *Takács Hedvig dr.*
Határon Túli Magyar Kardiológusok Szekciója: *Szabó Erzsébet dr.*
Gyermekkardiológiai Szekció elnöke/President of Pediatric Cardiology Section: *Környei László dr.*
Magyar Szívsebészeti Társaság elnöke/President of Hungarian Cardiac Surgery: *Hartyánszky István ifj. dr. PhD*
A Cardiologia Hungarica főszerkesztője/Editor-in-Chief:
Kiss Róbert Gábor prof. dr. PhD, FESC, FACC

Tudományos Bizottság/ Scientific Committee:

prof. dr. Halmosi Róbert, dr. Barta Judit, dr. Aradi Dániel, prof. dr. Becker Dávid, az MKT elnöke (ex officio), dr. Borbély Attila, dr. Clemens Marcell, dr. Duray Gábor, dr. Faludi Réka, prof. dr. Gellér László, az MKT leendő elnöke (ex officio), prof. dr. Járai Zoltán, az MKT főtítkára (ex officio), prof. dr. Kiss Róbert Gábor, a CH főszerkesztője (ex officio), prof. Maurovich Horvat Pál, dr. Radovits Tamás, prof. dr. Sepp Róbert

Kiadó/Publisher

Kiadó/Publisher: Rosegger Kft.
a Promenade Kiadói Csoport tagja.
Lapigazgató/General manager: *Veress Pálma*
1037 Budapest, Montevideo u. 7.
Postacím/Post address: 1300 Budapest, Pf. 176
E-mail: recepicio@promenade.hu
Salesmanager: *Jenován 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 ingyenes regisztrációt követően postai úton megkapják.
Előfizetési díj/Individual subscription fee: 16 800 Ft/év
Frequency: four regular issues per year. Circulation: 3000.
Free for members of the Hungarian Society of Cardiology, and after free registration for interested Hungarian internists, cardiac surgeons, general practitioners.

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

©2023 Rosegger Kft. Minden jog fenntartva. All rights reserved.
HU ISSN 0133-5596

	3	Bírálóink listája List of our Reviewers	
Bevezető	4	Bevezető gondolatok. Huszárok és hajdúk Kiss Róbert Gábor	
Current Opinion	5	The year in cardiovascular medicine 2021: interventional cardiology Javier Escaned, Farouc A. Jaffer, Julinda Mehilli, Roxana Mehran	
Case report	15	Orbital Atherectomy Combined with Lithotripsy in a Right Coronary Artery Chronic Total Occlusion Judit Karácsonyi, Bahadir Simsek, Spyridon Kostantinis, Emmanouil S Brilakis	
Összefoglaló közlemény	20	Radiálisartéria-hemosztázis: korábbi gyakorlat, aktualitások Radial artery hemostatis: earlier practice, actualities Kulyassa Péter Márton, Németh Balázs Tamás, Ehrenberger Réka, Ruzsa Zoltán, Szűk Tibor, Fülöp Gábor Áron, Becker Dávid, Merkely Béla, Édes István Ferenc	
Eredeti közlemény	29	Az iszkémiás szívbetegség okozta halálozás egyenlőtlenségei 65 év felettiak körében, 1990–2016 között Inequalities in mortality due to ischaemic heart disease among people over 65 years, 1990–2016 Németh Noémi, Boncz Imre, Elmer Diána, Horváth Lilla, Csákvári Tímea, Endrei Dóra	
Eredeti közlemény	37	Koronáriaintervenció akut miokardiális infarktusban SARS-COVID-19-járvány alatt Coronary intervention in myocardial infarction during SARS-COVID-19 epidemic Voith László, Édes István Ferenc, Zima Endre, Szigethy Tímea, Skoda Réka, Becker Dávid, Merkely Béla	
Bemutatók egy EKG-t	42	Bemutatók egy EKG-t I show you an ECG Szegedi Nándor	
Eset-ismertetés	43	Aortastenosis – kihívást jelentő diagnosztikától egy nem mindennapi terápiáig Aortic stenosis – from a challenging diagnosis to a non-routine therapy Andréka Judit, Gulyás Zalán, Székely László, Kiss Róbert Gábor, Duray Gábor, Kerecsen Gábor	
Eset-ismertetés	48	Az orbitális atherectomia kettős hatásmechanizmusa intravaszkuláris ultrahangfelvételeken The dual mechanism of action during orbital atherectomy on intravascular ultrasound images Hajtman László, Duray Gábor, Kerecsen Gábor	
Eset-ismertetés	52	Bal kamra szabadfali ruptúrával szövődött takotsubo-cardiomyopathia sikeresen kezelt esete A successful treatment of a case of Takotsubo cardiomyopathy complicated with left ventricular free-wall rupture Moisza Sunita, Sváb Marianna, Béres Zoltán, Mandzák Ákos, Takács Gergely, Szerafin Tamás, Kőszegi Zsolt	
Eset-ismertetés	56	Fatális kimenetelű bal pitvari myxoma 91 éves nőbetegnél Fatal left atrial myxoma in a 91-year-old female patient Nagy-Kardos Cintia, Tihanyi László, Veress Gábor	
Eset-ismertetés	59	Az erektilis diszfunkció és a koronária-ateroszklerózis kapcsolata The association between the coronary atherosclerosis and erectile dysfunction Olajos Dorottya, Nagy Ferenc, Vass Andrea, Varga Albert, Ruzsa Zoltán	
Összefoglaló közlemény	63	A FOURIER-OLE – Evidencia a hosszú távon fennálló igen alacsony LDL-koleszterin-szint kedvező hatásáról The FOURIER-OLE – evidence of the benefits of very low LDL-cholesterol level in long term Márk László	
Akkreditált továbbképző tanfolyam	68		
Beszámoló	69		



Bírálóink listája 2022/List of our Reviewers 2022

Prof. dr. Kiss Róbert Gábor és prof. dr. Varga Albert főszerkesztők, illetve a szerkesztői csapat ezúton fejezi ki köszönetét azoknak, akik a *Cardiológia Hungarica* 2022-ben megjelent cikkeinél bírálóként közreműködtek és ezáltal támogatták a folyóiratot. A nevek mögött a beadott bírálatok számát is feltüntettük, így kiemelt köszönet illeti *dr. Szabados Eszter docens asszonyt*, aki a legtöbb bírálatot adta az újságnak.

Editor-in-Chiefs *Prof. Dr. Róbert Gábor Kiss* and *Prof. Dr. Albert Varga*, and the Editorial Team would like to thank those, who served as reviewers for the manuscripts published in 2022 in *Cardiológia Hungarica* and thereby supported the journal. Behind the names, we also indicated the number of peer-reviews submitted, so special thank to *associate professor Dr. Eszter Szabados*, who gave the highest number of reviews to the journal.

Szabados Eszter (3)
Benczúr Béla (2)
Clemens Marcell (2)
Faludi Réka (2)
Kerkovits András (2)
Kiss Róbert Gábor (2)
Kőszegi Zsolt (2)
Kupó Péter (2)
Márk László (2)
Pozsonyi Zoltán (2)
Ágoston Gergely (1)
Bajnok László (1)
Barta Judit (1)
Bencsik Gábor (1)
Borbás János (1)
Farkas Katalin (1)
Járai Zoltán (1)
Jenei Csaba (1)
Jermendy György (1)

Karádi István (1)
Komócsi András (1)
Kosztin Annamária (1)
Légrády Péter (1)
Lovas András (1)
Muk Balázs (1)
Osztheimer István (1)
Pap Róbert (1)
Pálinkás Attila (1)
Rafael Beatrix (1)
Sándorfi Gábor (1)
Sepp Róbert (1)
Simonyi Gábor (1)
Szegedi Nándor (1)
Takács Hedvig (1)
Thury Attila (1)
Vámos Máté (1)
Varga Albert (1)

Az év bírálója/The Reviewer of the Year



Szabados Eszter

Bevezető gondolatok. Huszárok és hajdúk

Az invazív kardiológia, tágabb értelemben pedig az invazív medicina mindenképpen korunk medicinájának büszkesége, Szent Grálja, művelői pedig hivatásunk előőrsei, lovashuszárai. Büszkeség látni, ahogy évről évre újabb és újabb technikákat honosítunk meg és vezetünk be, olyan betegeket és betegségeket, olyan léziókat vagyunk képesek sikerrel ellátni, akikre és amelyekre néhány éve még rémálmainkban sem gondoltunk volna. Nos, az invazív kardiológia egy technikai sportág, mondhatják joggal a tisztelt olvasók. És valóban, ezt a fejlődést az iparral összefogódzva valósítjuk meg. Amint olvashatják ebben a számban, a plakkmodifikáció legújabb módszerei, az orbitális atherektomia, a koronária-lithotrypsia új távlatokat nyit olyan betegek kezelésében, ahol a korábbi eszközök a korábbi fegyverek kicsorbultak volna. Az aortastenosis nem sebészi intervenciók kezelése hosszú távon is egyenrangú eredményeket mutat a hagyományos műtéti megoldáshoz képest. Természetesen a szívsebészek technikáinak a fejlődése is töretlen, amint az apicalis TAVI, vagy akár a bemutatott szívruptúra eset kezelése is igazol.

Ahogy az egyre komplexebb problémák egyre törékenyebb betegeken való megoldása lesz a feladatunk, úgy válik egyre fontosabbá a szövődmények elkerülése. Ehhez rendkívül fontos lépés volt a radiális artéria behatolási kapuként való használata, amiről egy gondos összefoglalót kaptunk ebben a számban.

Fontos ellenpontja ennek az élcsapat sikerlistának néhány további – e lapszámban közölt – üzenet. Huszáraink előrerúgtattak, sok minden azonban elmaradt, lemaradt, különösen hazánkból, egy kelet-európai perspektívából nézve. Az egyik ilyen üzenet általános érvényű. Ahogy *Márk László* a Fourier-OLE tapasztalataiból következteti, a legacy effectus hatása, a „metabolikus memória” nem tehető jóvá utólag. A lipidstátusz célértékre kezelésének elmaradása nyomot hagy a túlélési esélyekben még akkor is, ha később a leghatékonyabb és legdrágább módon igyekszünk ezt bepótolni. A ma be nem vett, vagy be nem vetetett párszáz forintos statin elmaradt előnyét hiába próbáljuk évekkel később újtechnikával pótolni, a hátrány fennmarad. Ezt látjuk a 65 év feletti iszkémiás szívbetegség trendjein is. Ennek a korosztálynak a kockázatjavulása Kelet-Európában később, a kétezres évtized, közepén kezdődött el igazán régióinkban, jócskán elmaradva a nyugati trendektől. És ezt a lemaradást nem tudtuk még behozni, noha sokat tettünk, sokat javultunk azóta.

Javultunk, egészen a COVID-ig. A világgjárvány megrázta az egész egészségügy teljesítőképességét hazánkban is. Hirtelen elkezdtek eltűnedezni a korábban már nehezen, de „becserkészett”, bevonzott NSTEMI-esetek újra, pár évet visszaestünk az invazív ellátás irányába történő irányítás, referálás, talán fogadóképesség szempontjából egyaránt. Az invazív ellátást kapó, számszerűen kevesebb beteg prognózisa is romlott, de igazán azoké lett rosszabb, akik el sem jutottak a katéteres asztalokig.

A fentiekből remélhetően kiviláglik, hogy szeretett szűkebb pátriánk, a kardiológia egységének, egységes szemléletének a fennmaradása igen fontos mindannyiunknak. A kardiológia nemcsak az invazív huszárok, hanem a noninvazív hajdúk egyenrangú együttese. Az invazív sikereket tartóssá tenni csak a gondozás tudja. Az irányt azért az előőrsek mutatják, ahogy olvashatják majd.



Ein Hungarischer Husar und Henduck. Forrás: Wikipédia



Prof. dr. Kiss Róbert Gábor
főszerkesztő



The year in cardiovascular medicine 2021: interventional cardiology

Javier Escaned¹, Farouc A. Jaffer², Julinda Mehilli³, Roxana Mehran⁴

¹Hospital Clínico San Carlos IDISCC, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

²Cardiology Division, Department of Medicine, Massachusetts General Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA, USA

³Medizinische Klinik I, Landshut-Achdorf Hospital, Landshut, Klinikum der Universitaet München, Ludwig-Maximilians-Universitaet and German Centre for Cardiovascular Research (DZHK), Partner Site Munich Heart Alliance, Munich, Germany

⁴The Zena and Michael A. Wiener Cardiovascular Institute, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, NY, USA

Corresponding author. Tel: +34 91 3303438, Fax: +34 91 3303289, Email: escaned@secardiologia.es

Since last year's report in the European Heart Journal, we have witnessed substantial progress in all aspects of interventional cardiology. Of note, the practice of interventional cardiology took place amidst successive waves of the COVID-19 pandemic, which continues to be a major burden for all healthcare professionals around the globe. In our yearly review, we shall revisit the developments in percutaneous coronary intervention (PCI), structural heart interventions, and adjunctive pharmacotherapy.

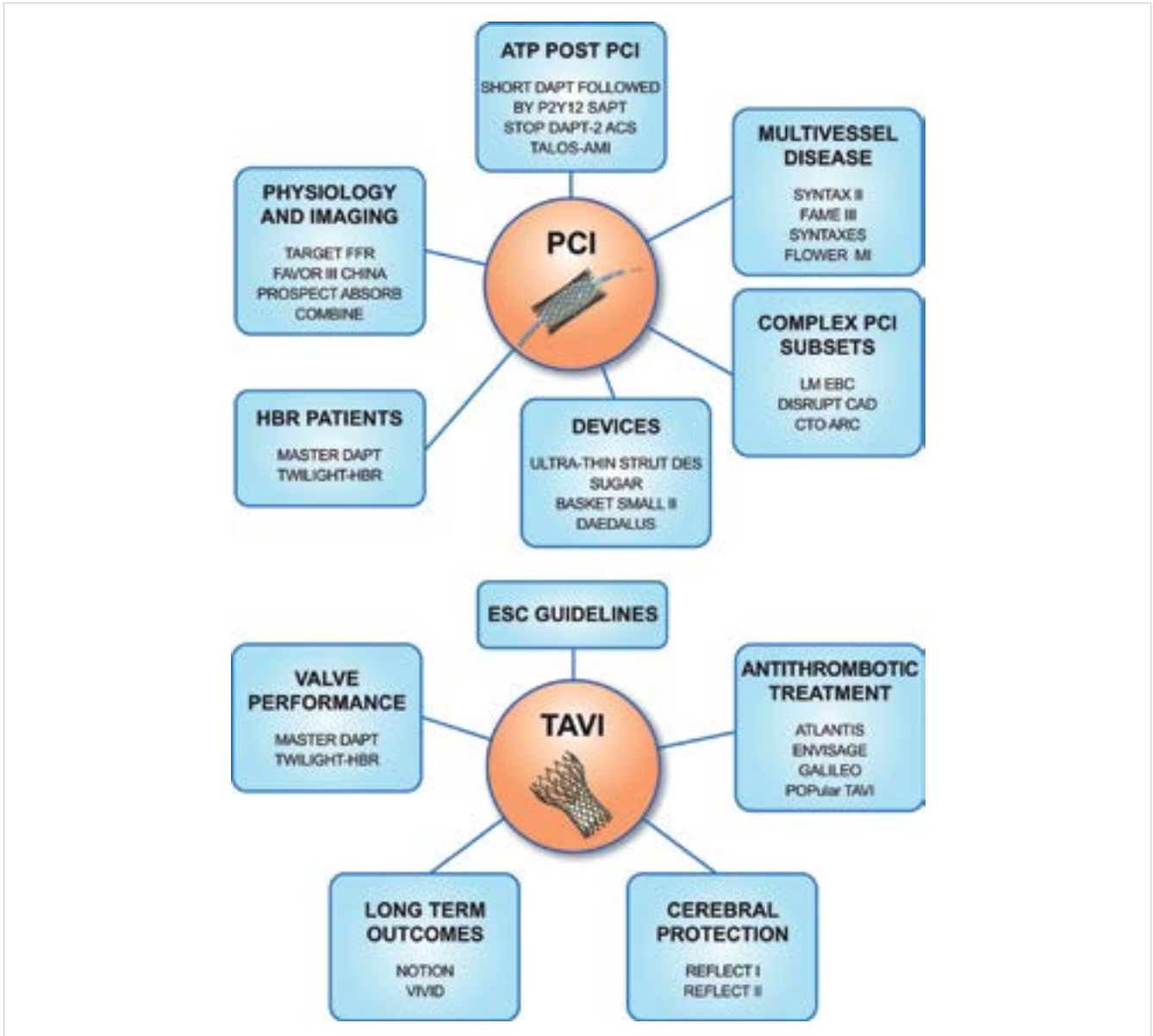
Keywords: interventional cardiology, coronary interventions, transcatheter aortic valve implantation, antiplatelet agents

Introduction

Since last year's report in the European Heart Journal, we have witnessed substantial progress in all aspects of interventional cardiology. Of note, the practice of interventional cardiology took place amidst successive waves of the COVID-19 pandemic, which continues to be a major burden for all healthcare professionals around the globe. In our yearly review, we shall revisit the developments in percutaneous coronary intervention (PCI), structural heart interventions, and adjunctive pharmacotherapy (*Graphical Abstract*).

Non-culprit lesion revascularization in ST-segment elevation myocardial infarction

In the aftermath of the COMPLETE trial, the completeness of revascularization in patients with acute coronary syndrome (ACS) and multivessel disease (MVD) continues to attract the attention of investigators and clinicians. Subanalyses from the COMPLETE and COMPARE-ACUTE trials suggest that, in the context of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), complete revascularization provides a benefit when treating non-culprit lesions (NCLs) fulfilling either visu-



GRAPHICAL ABSTRACT. Graphical abstract summarizing relevant studies published over the last year in the field of percutaneous coronary interventions and transcatheter aortic valve implantation

From Escaned et al. *European Heart Journal* (2022) 43, 377–386 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab884>, by permission of Oxford University Press on behalf of the European Society of Cardiology

ally estimated angiographic stenosis of $\geq 70\%$ or intracoronary fractional flow reserve (FFR) ≤ 0.80 severity criteria (1, 2). From these two trials, and based on the classic FFR FAME trial results, one might expect that gauging the need for PCI in NCLs of STEMI with FFR should result in better clinical outcomes. However, the recently published FLOWER-MI trial (3), which randomly assigned 1163 patients with STEMI and MVD to perform PCI in NCLs guided by either FFR or angiography, found that the FFR-guided strategy did not provide a significant benefit over an angiography-guided strategy with respect to the risk of death, MI, or urgent revascularization at 1 year. Subsequently, a substudy of the

FLOWER-MI found that patients in the FFR guidance arm with ≥ 1 PCI had lower event rates at 1 year, compared with patients with a deferred PCI (4). These findings align with a recent large patient-level meta-analysis (5) ($n = 8579$) that found increased event rates associated with an FFR-based deferral of revascularization of NCLs in ACS, compared with stable patients, pointing to either suboptimal performance of non-culprit FFR in STEMI patients or a protective effect of PCI in NCLs with rupture-prone vulnerable plaques. Overall, PCI of severely stenotic NCLs in ≥ 2.0 mm diameter arteries is indicated for STEMI patients, regardless of the FFR status, when technically feasible (6).

Revascularization in multivessel coronary disease

The 5-year outcomes of the SYNTAX II trial show the benefits of integrating best practices of PCI (imaging- and physiological-PCI guidance, thin-strut stents, and more complete revascularization) into a single revascularization strategy (SYNTAX II strategy) in treating patients with three-vessel coronary disease (3VD) (7). At 5 years, major adverse cardiac and cerebral events (MACCEs) in SYNTAX II were

significantly lower than in a matched cohort of SYNTAX-I PCI patients (21.5 vs. 36.4%, $P < 0.001$) (Figure 1), with lower rates of revascularization (13.8 vs. 23.8%, $P < 0.001$), and MI (2.7 vs. 10.4%, $P < 0.001$), consisting of both procedural MI (0.2 vs. 3.8%, $P < 0.001$) and spontaneous MI (2.3 vs. 6.9%, $P = 0.004$). All-cause mortality was lower in SYNTAX II (8.1 vs. 13.8%, $P = 0.013$) reflecting a lower rate of cardiac death (2.8 vs. 8.4%, $P < 0.001$). Major adverse cardiac and cerebral event outcomes at 5 years among patients in SYNTAX II and pre-defined patients in the

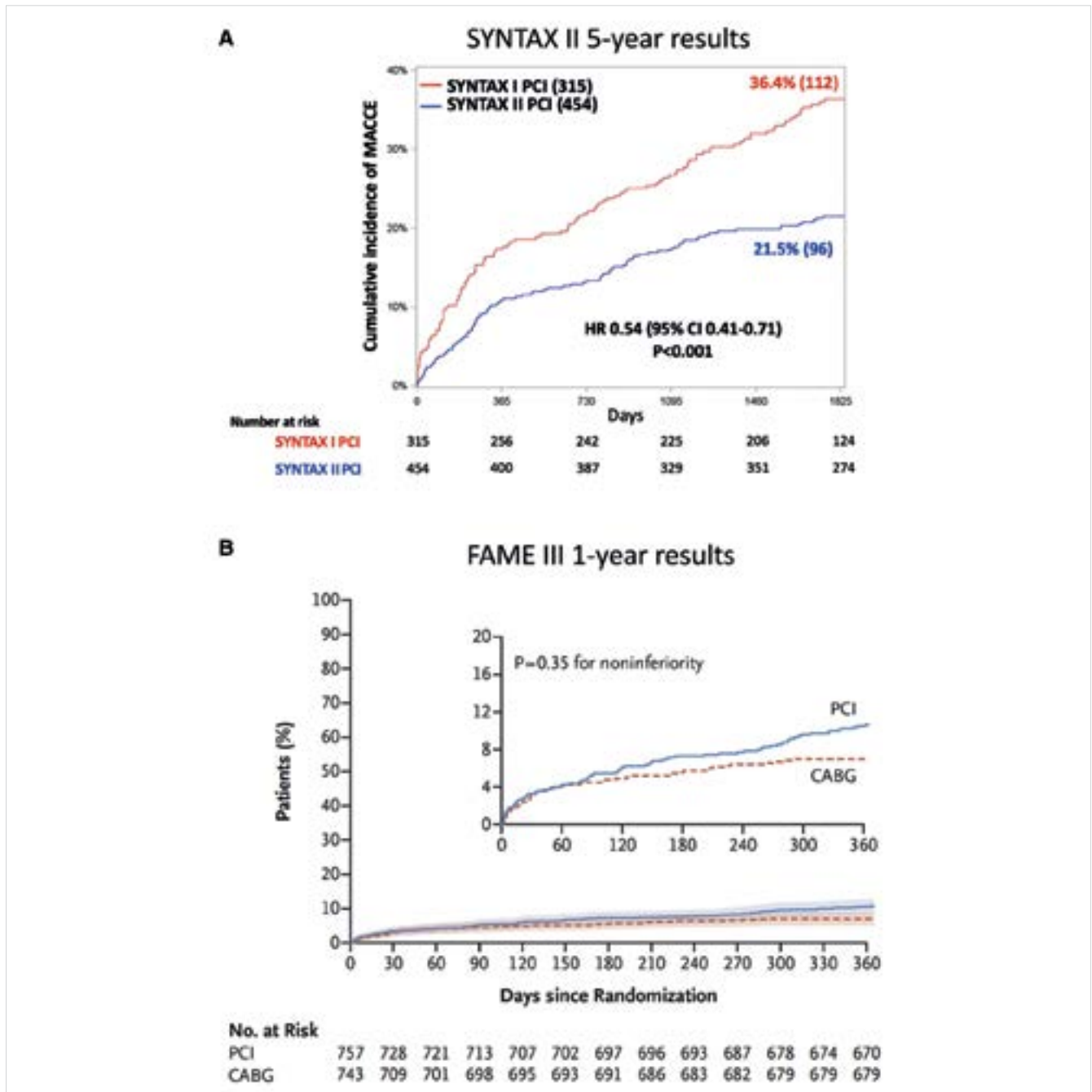


FIGURE 1. Incidence of major adverse cardiac and cerebrovascular cardiac events (primary endpoint) in two studies on coronary revascularization in patients with triple vessel disease: (A) the SYNTAX II study and (B) the FAME III trial. Reprinted with permission from (A) Banning et al. (doi: 10.1093/eurheartj/ehab703) (7) and (B) Fearon et al. (doi: 10.1056/NEJMoa2112299) (8)

SYNTAX-I coronary artery bypass graft (CABG) cohort were similar (21.5 vs. 24.6%, $P = 0.35$).

The results of the FAME III randomized clinical trial (RCT), which compared from a non-inferiority standpoint of the clinical outcomes of 1500 patients with 3VD randomized to either the FFR-guided PCI or CABG, were published (8). At 1-year follow-up, MACCE rate in FAME III was 10.6 and 6.9% among patients assigned to PCI and CABG, respectively [hazard ratio (HR) = 1.5, 95% confidence interval (CI): 1.1–2.2]; thus, non-inferiority of the FFR-guided PCI was not reached ($P = 0.35$ for non-inferiority) (Figure 1). Notwithstanding the differences in the study design, at first glance, the results of FAME III seem discordant with those of SYNTAX II. However, it is noteworthy that FAME III explored the specific value of the FFR-based revascularization, and not that of an array of clinical practices (including imaging- and physiological-guidance) encompassed into the SYNTAX II strategy. Thus, at a difference with SYNTAX II, FAME III enrolled patients with CABG recommended as the preferred treatment according to the SYNTAX score II, and intracoronary imaging was seldom used (12 vs. 87% in SYNTAX II). Future randomized studies of CABG vs. PCI might focus on whether integrated best practices (i.e. heart team-based patient stratification, use of intracoronary physiology and imaging, PCI competence in anatomical complex subsets, and optimal medical treatment) in patients with MVD.

Based on the SYNTAX Extended Survival study (SYNTAXES), a new index, named SYNTAX score II 2020 (SS II 2020) was derived to perform the prediction of 10-year outcomes after PCI or CABG in patients with MVD. The SS II 2020 demonstrated a discriminative ability in the PCI and CABG groups for predicting 10-year all-cause deaths [C-index = 0.73, (95% CI: 0.69–0.76) for PCI and C-index = 0.73, (95% CI: 0.69–0.76) for CABG] and 5-year major adverse cardiovascular events (MAC-ES) [C-index = 0.65, (95% CI: 0.61–0.69) for PCI and C-index = 0.71, (95% CI: 0.67–0.75) for CABG]. The index has the potential of supporting heart teams, patients, and their families in selecting the optimal revascularization modality (9). The SYNTAXES study also reported that female sex was not an independent predictor of mortality at 10 years in patients with MVD (10) and stressed the importance of optimal medical treatment after coronary revascularization (11).

New drug-eluting stents and drug-coated balloons

The impact of technological improvements in drug-eluting stents (DES) has been the focus of several publications. Whether the reduction in strut thickness improves PCI outcomes was investigated in a study-level meta-analysis of 16 RCTs (20 701 patients) comparing an ultrathin-strut DES to a conventional second-generation

thin-strut DES (12). At a mean follow-up of 2.5 years, the ultrathin-strut DES use reduced the risk of TLF, driven by less cardiac death-target lesion revascularization (CD-TLR) compared with the conventional second-generation thin-strut DES, with similar risks of MI, ST, cardiac death, and all-cause mortality.

The SUGAR RCT investigated the value of the Cre8 EVO stent, designed to release sirolimus with an amphiphilic carrier from laser-dug wells, in diabetic patients undergoing PCI. A total of 1175 patients were randomized to PCI with either Cre8 EVO or zotarolimus-eluting Resolute Onyx stents. At 1-year follow-up, the study revealed that Cre8 EVO stents were non-inferior to Resolute Onyx stents in terms of target lesion failure [7.2% in Cre8 EVO and 10.9% in Resolute Onyx arms, HR = 0.65, (95% CI: 0.44–0.96); P non-inferiority <0.001]. An exploratory analysis for superiority at 1 year suggested the superiority of the Cre8 EVO over Resolute Onyx stents (13).

Treatment of small coronary vessels remains a major challenge for PCI, and the use of stent-avoidance strategies has been considered in this context. A pre-specified substudy of the BASKET-SMALL-2 trial investigated 758 patients randomly assigned to drug-coated balloon (DCB) or DES treatment of de novo lesions in vessels <3 mm diameter. The Kaplan–Meier MACE rate estimate was 15% in both groups [HR = 0.99, (95% CI: 0.68–1.45); $P = 0.95$]. The study revealed the maintained efficacy and safety of DCB vs. DES in the treatment of de novo coronary small vessel disease up to 3 years (14). In the context of in-stent restenosis (ISR), the recent DAEDALUS meta-analysis examining DCB-percutaneous transluminal coronary angioplasty vs. DES to treat DES-ISR demonstrated a significantly higher 3-year repeat revascularization rate in the DCB group [HR = 1.58, (95% CI: 1.16–2.13)] (15).

Complex coronary lesion subsets

The EBC-LM RCT enrolled patients with left main (LM) stenosis involving its bifurcation to a stepwise provisional strategy ($n = 230$) or a systematic dual stent approach ($n = 237$) (16). The composite endpoint of death, MI, and TLR at 12 months occurred in 14.7% of the stepwise provisional group vs. 17.7% of the systematic dual stent group [HR = 0.79, (95% CI: 0.5–1.3); $P = 0.34$] (Figure 2). Procedure time, X-ray dose, and consumables favoured the stepwise provisional approach. Symptomatic improvement was excellent and equal in each group. These findings support using a stepwise provisional strategy as default for distal LM stem bifurcation PCI, although lower side branch complexity was present compared with the DK-CRUSH IV trial (16, 17). Two relevant consensus documents in the field of chronic total occlusion (CTO) PCI have been published. The first, the CTO-ARC recommendations, intend to

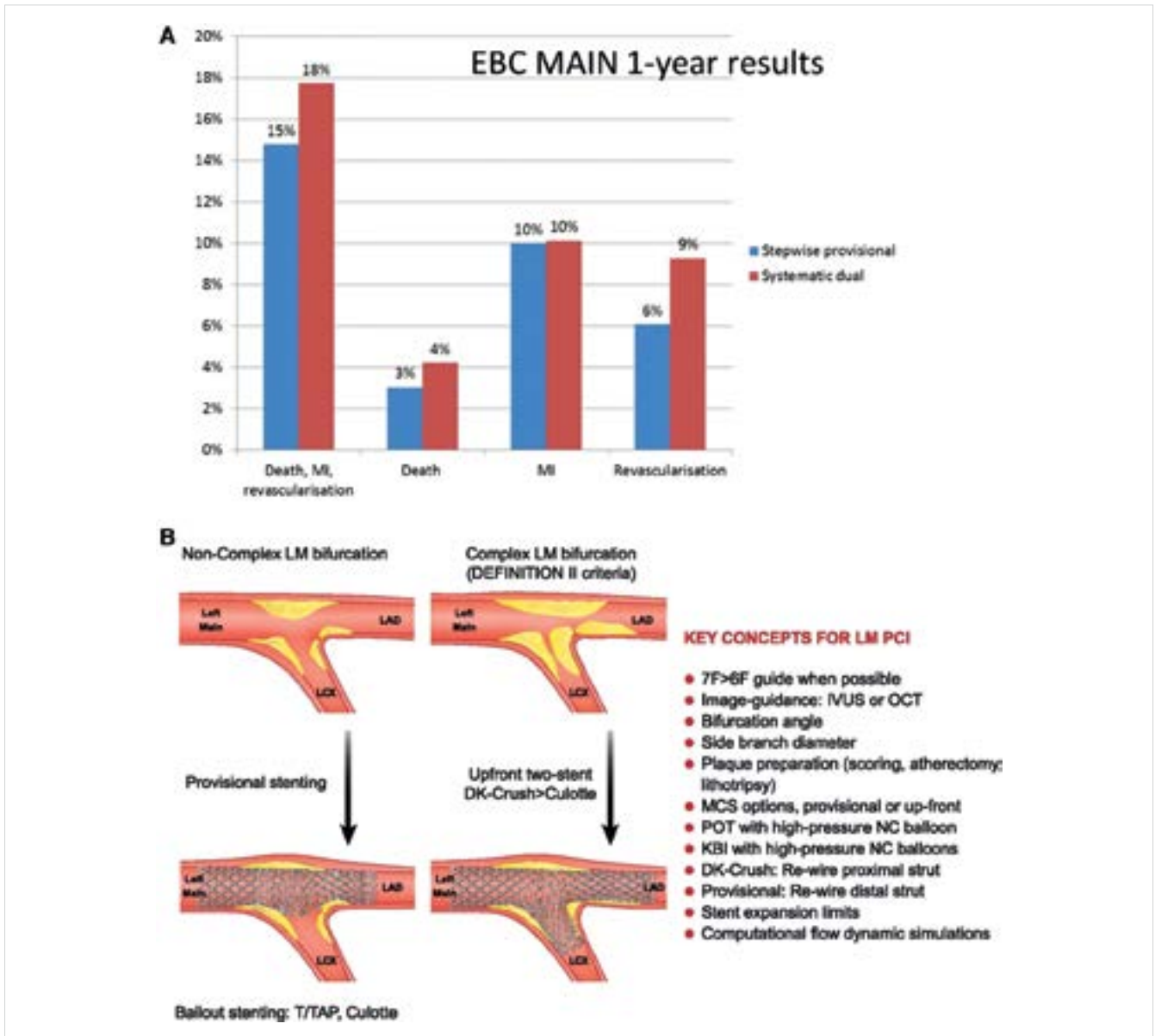


FIGURE 2. Stenting strategies in left main coronary stenoses: (A) primary and secondary endpoints of the EBC-MAIN study and (B) potential strategy for left main bifurcation stenting according to recent trials. Reprinted with permission from (A) Hildick-Smith et al. (doi:10.1093/eurheartj/ehab283) (16) and (B) Jaffer et al. (doi:10.1093/eurheartj/ehab363) (17)

standardize key elements and procedural definitions, endpoint definitions, and clinical trial design principles in the field of revascularization of CTOs (18). The second is a proposal of a global CTO crossing algorithm aimed to facilitate decision-making and CTO PCI teaching across various geographies and improve the safety, reproducibility, and efficiency of these procedures (19). Two registry studies provided contemporary insights into the use and outcomes of atherectomy for calcified lesions. First, an examination of the National Cardiovascular Data Registry (NCDR) CathPCI demonstrated that atherectomy rates tripled in the USA from 1.1% in 2009 to 3.0% in 2016, with a concomitant temporal decline in MACE rates [odds ratio (OR) = 0.98, (95% CI:

0.97–0.99)] but increase in coronary perforation rates [OR = 1.18, (95% CI: 1.04–1.35)] (20). In an analysis of 7740 rotational atherectomy procedures from the British Cardiovascular Intervention Society national PCI database, a significant inverse association was observed between atherectomy PCI volume and in-hospital mortality [OR = 0.986, (95% CI: 0.975–0.996)] as well as MACCE [OR = 0.983, (95% CI: 0.975–0.993)] (21). Additional information on the safety and effectiveness of intravascular lithotripsy (IVL) was obtained in the DISRUPT CAD III study, a prospective, single-arm multicentre investigation designed for regulatory approval of coronary IVL, enrolling 431 patients with severely calcified de novo coronary lesions undergoing PCI. At

30-day follow-up, freedom from the MACE was 92.2%; the lower bound of the 95% CI was 89.9%, exceeding a pre-specified performance goal (PG) of 84.4% ($P < 0.0001$). The primary effectiveness endpoint of the procedural success was 92.4%; the lower bound of the 95% CI was 90.2%, which exceeded the PG of 83.4% ($P < 0.0001$) (22).

Percutaneous coronary intervention guidance with intracoronary physiology and imaging

As part of the renewed interest in performing wire-based functional assessment of PCI results, the TARGET FFR RCT investigated the feasibility and efficacy of an FFR-guided optimization strategy in achieving post-PCI FFR values of >0.90 , compared with the standard optimization based on angiography (23). The study, which included 260 patients, demonstrated a high rate (68.1%) of post-PCI FFR values >0.90 . In the FFR-guided arm, further intervention in 30.5% patients did not significantly increase the proportion of patients with a final FFR >0.90 , but reduced the proportion of patients with a final FFR < -0.80 , compared with the angiography-guided arm [-11.2% , (95% CI: -21.87 to -0.35); $P = 0.045$].

The 5-year outcomes of the IVUS-XPL RCT, which enrolled patients with lesions ≥ 28 mm undergoing DES PCI, demonstrated a sustained reduction in MACE rates in the IVUS-guided group compared to the angiography-alone group [HR = 0.50, (95% CI: 0.34–0.75)]. Benefits of IVUS were driven by reductions in TLR rates (24).

The results of the first RCT investigating the clinical benefit of using functional coronary angiography (wireless, angiography-derived flow reserve) to guide PCI, FAVOR III China, has generated great interest (25). This sham-controlled RCT enrolled 3825 patients with chronic coronary syndrome or ACS to compare the clinical outcomes (MACE) of a quantitative flow ratio (QFR) strategy (PCI performed whenever the QFR is ≤ 0.80) or an angiography-guided strategy (PCI performed based on the visual angiographic assessment). At 1-year follow-up, MACE rate was 5.8 and 8.8% in the QFR- and angio-guided arms, respectively [HR = 0.65, (95% CI: 0.51–0.83); $P = 0.0004$].

High-risk vulnerable plaque

Several studies provided new evidence on the diagnosis and interventional management of vulnerable plaques. In an analysis of 1497 trials, CAD patients undergoing serial IVUS over 18–24 months, progression of IVUS-detected attenuation or echolucency associated with a higher rate of cardiovascular events, supporting a potential role IVUS identification of high-

risk vulnerable plaques (26). The IVUS imaging further provided the foundation for the preventative PCI PROSPECT-ABSORB trial (27). Patients ($n = 185$) with lesions with $>65\%$ plaque burden were randomized to medical therapy or PCI with the biodegradable drug-eluting ABSORB scaffold. Target lesion failure rates (primary endpoint) were similar in both groups of $\sim 4.4\%$ at 24 months ($P = 0.96$), although the study was not powered for clinical endpoints. The secondary endpoint of the lesion-related MACE trended in favour of the PCI group ($P = 0.12$). Thus, the study provides favourable evidence to support future RCTs on this topic powered to draw conclusive results.

The debate on whether lesion biology, and not its ischaemia-generating character, impacts prognosis has been warmed-up by the results of the COMBINE OCT-FFR study, a prospective, double-blind investigation focused on the management of ACS non-culprit stenosis in diabetic patients. Whenever the FFR was >0.80 , PCI was deferred and an optical coherence tomography was performed to assess the presence or absence of thin-cap fibroatheromas (TCFA). Subsequently, the outcomes of TCFA-positive patients were compared with those of TCFA-negative patients (28). Patients with FFR-negative TCFA-positive plaques comprised 25% of the cohort, and exhibited significantly higher 18-month MACE rates than those with FFR-negative, TCFA-negative plaques [HR = 4.65, (95% CI: 1.99–10.8)], consistent with the earlier CLIMA study. Overall, it is foreseeable that larger studies of preventative PCI of high-risk lesions identified by intravascular imaging will be launched based on these studies.

Transcatheter treatment of aortic valve stenosis

The catheter-based aortic valve procedure has long been entered in the treatment armamentarium of aortic valve stenosis. Publications of the last year in this field are focused on RCTs comparing different transcatheter valvular bioprostheses, on testing different approaches to increase the safety of transcatheter aortic valve implantation (TAVI) procedures, long-term outcomes after TAVI or surgical aortic valve replacement (SAVR), as well as the update of 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease.

Performance of different bioprosthetic valves

The newest generation of balloon-expandable Sapien valve (BEV) and self-expandable CoreValve Evolute valve (SEV) has been randomly compared within the setting of the SOLVE-TAVI (compariSon of secOnd-generation self-expandable vs. balloon-expandable Valves and gENeral vs. local anesthesia in Transcatheter aortic

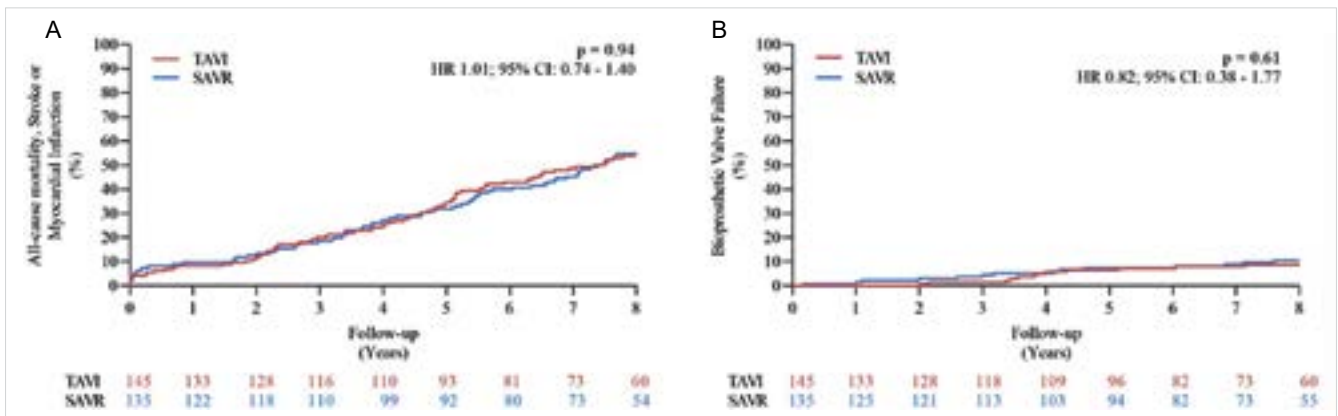


FIGURE 3. Long-term performance of transcatheter aortic valve implantation and surgical aortic valve replacement among low-risk patients with aortic valve stenosis derived from the randomized NOTION trial. (A) Composite endpoint combining all-cause mortality, stroke, or myocardial infarction. (B) Bioprosthetic valve failure. Reprinted with permission from Jørgensen et al. (doi: 10.1093/eurheartj/ehab375) (35)

Valve Implantation) trial. These two modern valve systems perform similar regarding the combined endpoint of all-cause mortality, stroke, moderate or severe paravalvular leakage, and permanent pacemaker implantation at 1 year [HR = 0.94, (95% CI: 0.70–1.26); P = 0.66] (29). In the SCOPE-2 RCT (Safety and Efficacy Comparison of Two TAVI Systems in a Prospective Randomized evaluation-2), the recent generation of SEV was compared with the first-generation ACURATE neo bioprosthesis. In this study of 796 patients, the non-inferiority of ACURATE neo to SEV regarding the 1-year incidence of all-cause death or stroke was not proven (15.8 vs. 13.9%, absolute risk difference 1.8%, upper one-side 95% confidence limit 6.1%; P = 0.0549 for non-inferiority). The higher rate of residual moderate or severe aortic regurgitation with the ACURATE neo compared with the SEV (10.0 vs. 3.0%, P = 0.002) might have contributed to this result (30). With the newest generation, ACURATE neo 2 bioprosthesis, the rate of moderate or severe aortic regurgitation is clearly reduced up to 2.5% at 1-year follow-up (31).

Technical features to enhance transcatheter aortic valve implantation procedure safety

Increasing operators' experience and advances in TAVI devices led to a decline in peri-TAVI stroke rates, thus, improving the TAVI procedure safety. On the other hand, silent ischaemic brain injury was detected by diffusion-weighted magnetic resonance effects in >80% of the TAVI patients (32). Aiming to avoid clinical and silent brain injury, two important RCTs have been published evaluating the performance of cerebral-protection devices during TAVI procedures. In the REFLECT I (Reduce the Impact of Cerebral Embolic LESions after TransCatheter Aortic Valve ImplanTation)

trial, TriGuard™ HDH cerebral-protection device was randomly used during TAVI. Only 68.8% (n = 258) of the planned patients were enrolled. The primary efficacy endpoint was a hierarchical composite of all-cause mortality or any stroke at 30 days, National Institutes of Health Stroke Scale worsening at 2–5 days or Montreal Cognitive Assessment worsening at 30 days and total volume of cerebral ischaemic lesions detected by diffusion-weighted magnetic resonance imaging at 2–5 days. Neither the primary hierarchical efficacy endpoint (mean efficacy score, higher is better: -5.3 ± 99.8 TriGuard vs. 11.8 ± 96.4 control, P = 0.31) nor the incidence of silent central nervous system injury was significantly different between both treatment strategies (32). These results were supported by the next REFLECT II trial, which enrolled 220 patients (63.4% of the planned patients) and randomly compared in 2:1 fashion use or not use of the TriGuard 3 embolic protection device during TAVI. Again, the pre-specified primary superiority efficacy endpoint was not met [mean scores (higher is better): -8.58 TG3 vs. 8.08 control; P = 0.857] (33). Findings of these studies suggest a selective use of cerebral-protection devices during TAVI.

Balloon dilatation [balloon aortic valvuloplasty (BAV)] prior to valve implantation might increase the risk of annulus rupture, embolization, and haemodynamic instability. Thus, avoiding it might be attractive to simplify the TAVI procedure and probably increase the procedure safety. In the DIRECTAVI [TAVI Without Balloon Predilatation (of the Aortic Valve) SAPIEN 3] trial, direct TAVI without BAV was randomly compared with the conventional strategy using BAV with new-generation BEV (34). The rate of device success in direct TAVI was non-inferior to that of BAV before the TAVI group [80.2 vs. 75.7%, mean difference 4.5%, (95% CI: 4.4–13.4); P = 0.02 for non-inferiority]. Few patients needed an unplanned BAV before TAVI, suggesting an anatomy-related upstream selection of patients in need of BAV before TAVI (34).

Long-term outcomes after transcatheter aortic valve implantation or surgical aortic valve replacement

Important insights about the long-term comparative performance of TAVI and SAVR among low-risk patients with aortic valve stenosis were derived from the NOTION RCT. In a TAVI population with a mean age of 79.1±4.8 years and a mean STS score of 3.0±1.7%, the 8-year estimated risks for all-cause mortality (51.8 vs. 52.6%; $P = 0.90$), stroke (8.3 vs. 9.1%; $P = 0.90$), or MI (6.2 vs. 3.8%; $P = 0.33$) were similar after TAVI and SAVR (Figure 3). Whereas, the risk of structural valve deterioration was lower after TAVI than after SAVR (13.9 vs. 28.3%; $P = 0.0017$) (35). As TAVI now is indicated for low-risk patients with longer life expectancy, these long-term results are reassuring for TAVI in terms of clinical outcomes and valve durability.

Another continuously growing TAVI population is the collective of patients undergoing TAVI for failed surgical bioprosthesis. For the first time, the investigators of the international VIVID registry reported an 8-year follow-up data of patients undergoing Valve-in-Valve (ViV) procedures. Survival was lower among patients with small-failed bioprostheses compared with those with large-failed bioprostheses (33.2 vs. 40.5%, $P = 0.01$). In addition, independent predictors of reinterventions after ViV procedures were pre-existing severe prosthesis–patient mismatch, device malposition, use of balloon-expandable valves, and patients' age. Thus, operator decision during both original SAVR and the ViV procedure might substantially influence clinical outcomes (36).

Regarding the treatment of aortic valve stenosis, the new ESC/EACTS Guidelines (37) highlight the importance of interaction heart team and patient regarding the aortic valve repair strategy selection (Class I, LOE C). Furthermore, alongside the STS risk score, patient's age alone is now recommended as a determinant factor for TAVI or SAVR selection with TAVI recommended in patients aged ≥ 75 years (independent of operative risk score; Class I, LOE A). Another novelty is the recommendation of aortic valve repair in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and left ventricular dysfunction (left ventricular ejection fraction $< 50\%$) without another cause (Class I, LOE B).

Adjunctive pharmacotherapy in interventional cardiology

Landmark studies have been published this year in the field of antiplatelet therapy after PCI. The MASTER DAPT study (38) was the first open-label RCT evaluating an abbreviated dual antiplatelet therapy (DAPT) duration vs. a standard regimen among patients with high bleeding risk (HBR) undergoing PCI. Between 30 and

45 days after PCI, 4579 event-free subjects were randomly assigned to single antiplatelet therapy (SAPT) with either P_2Y_{12} or aspirin, or to a DAPT for at least 5 additional months (6 months after the index procedure). At 12 months after PCI, the short DAPT strategy was not inferior to the standard DAPT in terms of MACCEs, and was associated with a significant BARC (Bleeding Academic Research Consortium) 2, 3, or 5 bleeding risk reduction [-2.82% , (95% CI: -4.40 to -1.24); $P < 0.001$].

In the STOPDAPT-2 ACS trial (39), patients undergoing PCI for ACS, 1-month DAPT followed by clopidogrel monotherapy for 11 months did not meet the criteria for non-inferiority compared with a 12-month DAPT for the composite of cardiovascular death, MI, stroke, stent thrombosis, thrombolysis in myocardial infarction major or minor bleeding [3.2 vs. 2.8% ; HR = 1.14, (95% CI: 0.80–1.62); $P = 0.06$]. Secondary outcome analyses revealed a higher incidence of nearly all ischaemic events within the short DAPT group, with only marginal gain in terms of bleeding risk. However, a meta-analysis (40) including 32 145 patients from five RCTs confirmed that a DAPT of ≤ 3 months followed by P_2Y_{12} monotherapy was associated with a 37% relative risk reduction of bleeding [HR = 0.63, (95% CI: 0.45–0.86); $P = 0.004$] and a similar rate of fatal and ischaemic events in patients undergoing PCI with a second-generation DES. Additionally, in two prospective studies of HBR patients undergoing PCI (mainly for chronic coronary syndrome), a short DAPT of 1 or 3 months followed by aspirin monotherapy was non-inferior in terms of death or MI and was associated with a lower incidence of major BARC 3 or 5 bleeding when compared with a historical cohort receiving up to 12-month DAPT after propensity score stratification (41, 42). In the TWILIGHT-HBR substudy, ticagrelor monotherapy after a 3-month DAPT resulted in similar ischaemic outcomes and a large absolute reduction in major BARC 3 or 5 bleeding compared with a prolonged DAPT, among HBR patients undergoing PCI, two-thirds of whom for a non-STE ACS (43). This new evidence altogether indicates that a short DAPT course is a safe and effective bleeding-avoidance strategy, especially among HBR patients, but extra caution is warranted among those presenting with ACS.

A uniform unguided DAPT de-escalation of ticagrelor to clopidogrel was investigated in patients with acute MI and event-free during the first month after PCI in the TALOS-AMI trial (44). De-escalation significantly decreased the risk of net adverse clinical events up to 12 months [4.6 vs. 8.2% , HR = 0.55, (95% CI: 0.40–0.76); $P = 0.0001$] mainly by reducing bleeding complications. In the HOST-EXAM trial (45), patients who had undergone PCI 6–18 months prior were randomly assigned to a 24-month maintenance therapy with clopidogrel or aspirin monotherapy. The risk of a composite of all-cause death, non-fatal MI, stroke, readmission

due to ACS, or BARC bleeding type 3 or greater was significantly reduced with clopidogrel [5.7 vs. 7.7%, HR = 0.73, (95% CI: 0.59–0.90); P = 0.0035], despite a numerically higher rate of fatalities.

Concerning the antithrombotic treatment in patients undergoing TAVI, the ATLANTIS (46) failed to demonstrate the superiority of a full-dose apixaban when compared with the current standard of care in patients with or without oral anticoagulation (OAC) indication, who have undergone a successful TAVI, with respect to the primary endpoint of death, stroke, MI, systemic emboli, intracardiac or valve thrombosis, deep vein thrombosis/pulmonary embolism, or major bleeding [18.4 vs. 20.1%, HR = 0.92, (95% CI: 0.73–1.16)]. These results, together with the previous GALILEO (47) and POPular TAVI (48) trials, suggest that the antiplatelet monotherapy should remain the default antithrombotic agent when there is no other indication for DAPT or systemic anticoagulation. In the ENVISAGE study (49), TAVI patients, with an indication to OAC mainly for atrial fibrillation, experienced similar (i.e. non-inferior) net adverse clinical events (including death from any cause, MI, ischaemic stroke, systemic thromboembolism, valve thrombosis, or major bleeding) with edoxaban when compared with vitamin K antagonists [17.3 vs. 16.5 per 100 person/years, HR = 1.05, (95% CI: 0.85–1.31), P = 0.93], despite a higher incidence of major bleeding [9.7 vs. 7.0 per 100 person/years, HR = 1.40, (95% CI: 1.03–1.91); P = 0.93 for non-inferiority].

Final outlook

The evidence reported over the last year in the field of interventional cardiology discussed in this review will likely be reflected in upcoming clinical practice guidelines and trigger new studies. Ongoing studies in functional coronary angiography (50) will complement the disruptive evidence provided by the FAVOR III China

trials. The growing interest in integrating plaque biology and ischaemic burden to predict outcomes of patients with coronary stenosis will surely trigger debates and further research. Major studies on transcatheter structural heart interventions other than the TAVI are expected in the near future (51).

Conflict of interest

J.E. reports consultancies and/or speaker at educational events by Abbott, Abiomed, Boston Scientific, ShockWave, and Philips. F.A.J. has conducted sponsored research from Canon, Siemens, Shockwave, Telreflex, Mercator, and Boston Scientific; he is a consultant for Boston Scientific, Siemens, Biotronik, Magenta Medical, Asahi Intecc, IMDS, and Philips; and has equity interest in Intravascular Imaging, Inc. and DurVena. Massachusetts General Hospital has a patent licensing arrangement with Terumo, Canon, and Spectrawave; and F.A.J. has the right to receive royalties. J.M. declares receiving lecture fees from Astra Zeneca, Edwards LifeScience, Boston Scientific, Medtronic, BMS, and institutional research grant from Boston Scientific. R.M. reports institutional research grants from Abbott, Abiomed, Applied Therapeutics, Arena, AstraZeneca, Bayer, Biosensors, Boston Scientific, Bristol-Myers Squibb, CardiaWave, CellAegis, CERC, Chiesi, Concept Medical, CSL Behring, DSI, Insel Gruppe AG, Medtronic, Novartis Pharmaceuticals, OrbusNeich, Philips, Transverse Medical, Zoll; personal fees from ACC, Boston Scientific, California Institute for Regenerative Medicine (CIRM), Cine-Med Research, Janssen, WebMD, SCAI; consulting fees paid to the institution from Abbott, Abiomed, AM-Pharma, Alleviant Medical, Bayer, Beth Israel Deaconess, CardiaWave, Celonova, Chiesi, Concept Medical, DSI, Duke University, Idorsia Pharmaceuticals, Medtronic, Novartis, Philips; Equity <1% in Applied Therapeutics, Elixir Medical, STEL, CONTROLRAD (spouse); Scientific Advisory Board for AMA, Biosensors (spouse).

Reproduced from: European Heart Journal (2022) 43, 377–386 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab884>, by permission of Oxford University Press on behalf of the European Society of Cardiology

Drug and Material Disclaimer:

The mention of trade names, commercial products organizations, and the inclusion of advertisements in the journal does not imply endorsement by the European Heart Journal, the editors, the editorial board, Oxford University Press or the organization to which the authors are affiliated. The editors and publishers have taken all reasonable precautions to verify drug names and doses, the results of experimental work and clinical findings published in the journal. The ultimate responsibility for the use and dosage of drugs mentioned in the journal and in interpretation of published material lies with the medical practitioner, and the editors and publisher cannot accept liability for damages arising from any error or omissions in the journal. Please inform the editors of any errors.

The opinions expressed in the European Heart Journal are those of the authors and contributors, and do not necessarily reflect those of the European Society of Cardiology, the editors, the editorial board, Oxford University Press or the organization to which the authors are affiliated.

Published on behalf of the European Society of Cardiology. © The Author(s) 2022.

For Permissions, please e-mail: journals.permissions@oup.com

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise without the prior written permission of the Publishers.

References

1. Píróth Z, Boxma-de Klerk BM, Omerovic E, et al. The natural history of non-culprit lesions in STEMI: an FFR substudy of the compare-acute trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2020; 13: 954–961.
2. Sheth T, Pinilla-Echeverri N, Moreno R, et al. Nonculprit lesion severity and outcome of revascularization in patients with STEMI and multivessel coronary disease. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 1277–1286.
3. Puymirat E, Cayla G, Simon T, et al. Multivessel PCI guided by FFR or angiography for myocardial infarction. *N Engl J Med* 2021; 385: 297–308.
4. Denormandie P, Simon T, Cayla G, et al. Compared outcomes of ST-Elevation myocardial infarction patients with multivessel disease treated with primary percutaneous coronary intervention and preserved fractional flow reserve of non-culprit lesions treated conservatively and of those with low fractional flow reserve managed invasively: insights from the FLOWER MI trial. *Circ Cardiovasc Interv* 2021; 14: e011314.
5. Cerrato E, Mejía-Rentería H, Dehbi HM, et al. Revascularization deferral of nonculprit stenoses on the basis of fractional flow reserve: 1-year outcomes of 8,579 patients. *JACC Cardiovasc Interv* 2020; 13: 1894–1903.
6. Montone RA, Niccoli G, Crea F, Jang I-K. Management of non-culprit coronary plaques in patients with acute coronary syndrome. *Eur Heart J* 2020; 41: 3579–3586.
7. Banning AP, Serruys P, De Maria GL, Ryan N, Walsh S, Gonzalo N, et al. Five-year outcomes after state-of-the-art percutaneous coronary revascularization in patients with de novo three-vessel disease: final results of the SYNTAX II study. *Eur Heart J* 2021. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab703>
8. Fearon WF, Zimmermann FM, De Bruyne B, et al. Fractional flow reserve-guided PCI as compared with coronary bypass surgery. *N Engl J Med* 2021. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2112299>. Published online ahead of print.
9. Takahashi K, Serruys P, Fuster V, et al. Redevelopment and validation of the SYNTAX score II to individualise decision making between percutaneous and surgical revascularisation in patients with complex coronary artery disease: secondary analysis of the multicentre randomised controlled SYNTAXES trial with external cohort validation. *Lancet* 2020; 396: 1399–1412.
10. Hara H, Takahashi K, van Klaveren D, et al. Sex differences in all-cause mortality in the decade following complex coronary revascularization. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 889–899.
11. Kawashima H, Serruys PW, Ono M, Hara H, O’Leary N, Mack MJ, et al. Impact of optimal medical therapy on 10-year mortality after coronary revascularization. *J Am Coll Cardiol* 2021; 78: 27–38.
12. Madhavan MV, Howard JP, Naqvi A, et al. Long-term follow-up after ultrathin vs. conventional 2nd-generation drug-eluting stents: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Heart J* 2021; 42: 2643–2654.
13. Romaguera R, Salinas P, Gomez-Lara J, et al. Amphilimus- versus zotarolimus-eluting stents in patients with diabetes mellitus and coronary artery disease (SUGAR trial). *Eur Heart J* 2021; hab395.
14. Jeger RV, Farah A, Ohlow M-A, et al. Long-term efficacy and safety of drug-coated balloons versus drug-eluting stents for small coronary artery disease (BASKET-SMALL 2): 3-year follow-up of a randomised, non-inferiority trial. *Lancet* 2020; 396: 1504–1510.
15. Giacoppo D, Alfonso F, Xu B, et al. Paclitaxel-coated balloon angioplasty vs. drug-eluting stenting for the treatment of coronary in-stent restenosis: a comprehensive, collaborative, individual patient data meta-analysis of 10 randomized clinical trials (DAEDALUS study). *Eur Heart J* 2020; 41: 3715–3728.
16. Hildick-Smith D, Egred M, Banning A, et al. The European bifurcation club Left Main Coronary Stent study: a randomized comparison of stepwise provisional vs. systematic dual stenting strategies (EBC MAIN). *Eur Heart J* 2021; 42: 3829–3839.
17. Jaffer FA, Mehilli J, Escaned J. Left main coronary disease at the bifurcation: should the pendulum swing back towards the provisional stenting approach? *Eur Heart J* 2021; 42: 3840–3843.
18. Ybarra LF, Rinfret S, Brilakis ES, et al. Definitions and clinical trial design principles for coronary artery chronic total occlusion therapies CTO-arc consensus recommendations. *Circulation* 2021; 143: 479–500.
19. Wu EB, Brilakis ES, Mashayekhi K, et al. Global chronic total occlusion crossing algorithm: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol* 2021; 78: 840–853.
20. Beohar N, Kaltenbach LA, Wojdyla D, et al. Trends in usage and clinical outcomes of coronary atherectomy: a report from the national cardiovascular data registry CathPCI registry. *Circ Cardiovasc Interv* 2020; 13: e008239.
21. Kinnaird T, Gallagher S, Sharp A, et al. Operator volumes and in-hospital outcomes: an analysis of 7,740 rotational atherectomy procedures from the BCIS national database. *JACC Cardiovasc Interv* 2021; 14: 1423–1430.
22. Hill JM, Kereiakes DJ, Shlofmitz RA, et al. Intravascular lithotripsy for treatment of severely calcified coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 2635–2646.
23. Collison D, Didagelos M, Aetasamur-Rahman M, et al. Poststenting fractional flow reserve vs coronary angiography for optimization of percutaneous coronary intervention (TARGET-FFR). *Eur Heart J* 2021; 42: 4656–4668.
24. Hong S-J, Mintz GS, Ahn C-M, et al. Effect of intravascular ultrasound-guided drug-eluting stent implantation: 5-year follow-up of the IVUS-XPL randomized trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2020; 13: 62–71.
25. Xu B, Tu S, Song L, et al. Angiographic quantitative flow ratio-guided coronary intervention (FAVOR III China): a multicentre, randomised, sham-controlled trial. *Lancet* 2021; 398: 2149–2159.
26. Shishikura D, Kataoka Y, Di Giovanni G, et al. Progression of ultrasound plaque attenuation and low echogenicity associates with major adverse cardiovascular events. *Eur Heart J* 2020; 41: 2965–2973.
27. Stone GW, Maehara A, Ali ZA, et al. Percutaneous coronary intervention for vulnerable coronary atherosclerotic plaque. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 2289–2301.
28. Kedhi E, Berta B, Roleder T, et al. Thin-cap fibroatheroma predicts clinical events in diabetic patients with normal fractional flow reserve: the COMBINE OCT-FFR trial. *Eur Heart J* 2021; 42: 4671–4679.
29. Thiele H, Kurz T, Feistritz H-J, et al. Comparison of newer generation self-expandable vs. balloon-expandable valves in transcatheter aortic valve implantation: the randomized SOLVE-TAVI trial. *Eur Heart J* 2020; 41: 1890–1899.
30. Tamburino C, Bleiziffer S, Thiele H, et al. Comparison of self-expanding bioprostheses for transcatheter aortic valve replacement in patients with symptomatic severe aortic stenosis: SCOPE 2 randomized clinical trial. *Circulation* 2020; 142: 2431–2442.
31. Möllmann H, Holzhey DM, Hilker M, et al. The ACURATE neo2 valve system for transcatheter aortic valve implantation: 30-day and 1-year outcomes. *Clin Res Cardiol* 2021; 110: 1912–1920.
32. Lansky AJ, Makkar R, Nazif T, et al. A randomized evaluation of the TriGuard™ HDH cerebral embolic protection device to Reduce the Impact of Cerebral Embolic LESions after TransCatheter Aortic Valve ImplanTation: the REFLECT I trial. *Eur Heart J* 2021; 42: 2670–2679.
33. Nazif TM, Moses J, Sharma R, et al. Randomized evaluation of TriGuard 3 cerebral embolic protection after transcatheter aortic valve replacement: REFLECT II. *JACC Cardiovasc Interv* 2021; 14: 515–527.
34. Leclercq F, Robert P, Akodad M, et al. Prior balloon valvuloplasty versus direct transcatheter aortic valve replacement: results from the DIRECTAVI trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2020; 13: 594–602.
35. Jørgensen TH, Thyregod GH, Ihlemann N, et al. Eight-year outcomes for patients with aortic valve stenosis at low surgical risk randomized to transcatheter vs. surgical aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2021; 42: 2912–2919.
36. Bleiziffer S, Simonato M, Webb JG, et al. Long-term outcomes after transcatheter aortic valve implantation in failed bioprosthetic valves. *Eur Heart J* 2020; 41: 2731–2742.
37. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al., 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2021; ehab395. doi:10.1093/eurheartj/ehab395
38. Valgimigli M, Frigoli E, Heg D, et al. Dual antiplatelet therapy after PCI in patients at high bleeding risk. *N Engl J Med* 2021; 385: 1643–1655.
39. Watanabe. STOPDAPT-2 ACS: one-month dual antiplatelet therapy followed by clopidogrel monotherapy in acute coronary syndrome. *Eur Heart J* 2021.
40. Giacoppo D, Matsuda Y, Fovino LN, et al. Short dual antiplatelet therapy followed by P2Y12inhibitor monotherapy vs. pro-longed dual antiplatelet therapy after percutaneous coronary intervention with second-generation drug-eluting stents: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Eur Heart J* 2021; 42: 308–319.
41. Kirtane AJ, Stoler R, Feldman R, et al. Primary results of the EVOLVE short DAPT study: evaluation of 3-month dual antiplatelet therapy in high bleeding risk patients treated with a bioabsorbable polymer-coated everolimus-eluting stent. *Circ Cardiovasc Interv* 2021; 14(3): e010144.
42. Mehran R, Cao D, Angiolillo DJ, et al. 3- or 1-month DAPT in patients at high bleeding risk undergoing everolimus-eluting stent implantation. *JACC Cardiovasc Interv* 2021; 14: 1870–1883.
43. Escaned J, Cao D, Baber U, et al. Ticagrelor monotherapy in patients at high bleeding risk undergoing percutaneous coronary intervention: TWILIGHT-HBR. *Eur Heart J* 2021; 42: 4624–4634.
44. Kim CJ, Park M-W, Kim MC, et al. Unguided deescalation from ticagrelor to clopidogrel in stabilised patients with acute myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention (TALOS-AMI): an investigator-initiated, open-label, multicentre, non-inferiority, randomised trial. *Lancet* 2021; 398: 1305–1316.
45. Koo B-K, Kang J, Park KW, et al. Aspirin versus clopidogrel for chronic maintenance monotherapy after percutaneous coronary intervention (HOST-EXAM): an investigator-initiated, prospective, randomised, open-label, multicentre trial. *Lancet* 2021; 397: 2487–2496.
46. Montalescot G. Anti-thrombotic strategy to lower all cardiovascular and neurologic ischemic and hemorrhagic events after transaortic valve implantation for aortic stenosis—ATLANTIS. American College of Cardiology Virtual Annual Scientific Session (ACC 2021). 2021.
47. Dangas GD, Tijssen JGP, Wöhrle J, et al. A controlled trial of rivaroxaban after transcatheter aortic-valve replacement. *N Engl J Med* 2020; 382: 120–129.
48. Nijenhuis VJ, Brouwer J, Delewi R, et al. Anticoagulation with or without clopidogrel after transcatheter aortic-valve implantation. *N Engl J Med* 2020; 382: 1696–1707.
49. Van Mieghem NM, Unverdorben M, Hengstenberg C, et al. Edoxaban versus vitamin K antagonist for atrial fibrillation after TAVR. *N Engl J Med* 2021; 385: 2150–2160.
50. Westra J, Andersen BK, Campo G, et al. Diagnostic performance of procedure angiography-derived quantitative flow reserve compared to pressure-derived fractional flow reserve: the FAVOR II Europe-Japan study. *J Am Heart Assoc* 2018; 7: e009603.
51. Garot P, Iriart X, Aminian A, et al. Value of FEops HEARTguide patient-specific computational simulations in the planning of left atrial appendage closure with the Amplatzer Amulet closure device: rationale and design of the PREDICT-LAA study. *Open Heart* 2020; 7: e001326.

Orbital Atherectomy Combined with Lithotripsy in a Right Coronary Artery Chronic Total Occlusion

Judit Karácsonyi, Bahadır Simsek, Spyridon Kostantinis, Emmanouil S Brilakis

Minneapolis Heart Institute and Minneapolis Heart Institute Foundation, Abbott Northwestern Hospital, Minneapolis, MN, USA



A szerző
video-összefoglalója

Corresponding Author:

Emmanouil S. Brilakis, MD, PhD

Minneapolis Heart Institute, 920 E 28th Street 300, Minneapolis, Minnesota 55407

E-mail: esbrilakis@gmail.com

Percutaneous coronary intervention (PCI) of chronic total occlusions (CTOs) can be challenging, especially if the CTOs are balloon uncrossable or balloon undilatable. We present a case illustrating that, orbital atherectomy may need to be combined with intravascular lithotripsy for CTOs that are both balloon uncrossable and undilatable.

Keywords: percutaneous coronary intervention, chronic total occlusion, lithotripsy, orbital atherectomy

Introduction

Balloon uncrossable lesions are defined as lesions that cannot be crossed with the first balloon after successful advancement of the guidewire distal to the lesion. Approximately 9% of all chronic total occlusions (CTOs) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI) are balloon uncrossable (1). Balloon undilatable lesions are lesions that cannot be dilated despite high-pressure balloon inflation and they represent 8.5% of CTO lesions (2). Several techniques can be used to treat balloon uncrossable and undilatable lesions, such as small balloons, balloon-assisted microdissection, use of various microcatheters, laser and rotational atherectomy (3), intravascular lithotripsy (4), use of guide catheter extensions and guide anchoring techniques. A combination of techniques may be needed, especially for lesions that are both balloon uncrossable and undilatable.

Case Report

An 81-year-old man presented with medically refractory stable angina and worsening left ventricular ejection fraction (LVEF) and was referred for revascularization of a right coronary artery (RCA) chronic total occlusion (CTO, *Figure 1. A*). The patient had undergone coronary artery bypass surgery 18 years prior and numerous percutaneous coronary interventions (PCIs) with recurrent failure of the saphenous vein graft (SVG) to the posterior descending artery (PDA). The most recent in-stent restenosis and PCI of the SVG-PDA with brachytherapy was 7 months prior.

Antegrade wiring of the native RCA was attempted with a Pilot 200 (Abbott Vascular, Chicago, Illinois, USA) guidewire (GW) and a Turnpike microcatheter (Teleflex, Wayne, Pennsylvania, USA). The Pilot 200 crossed from true-to true lumen into the right posterolateral (PL) branch, but a 2.0 mm balloon could not

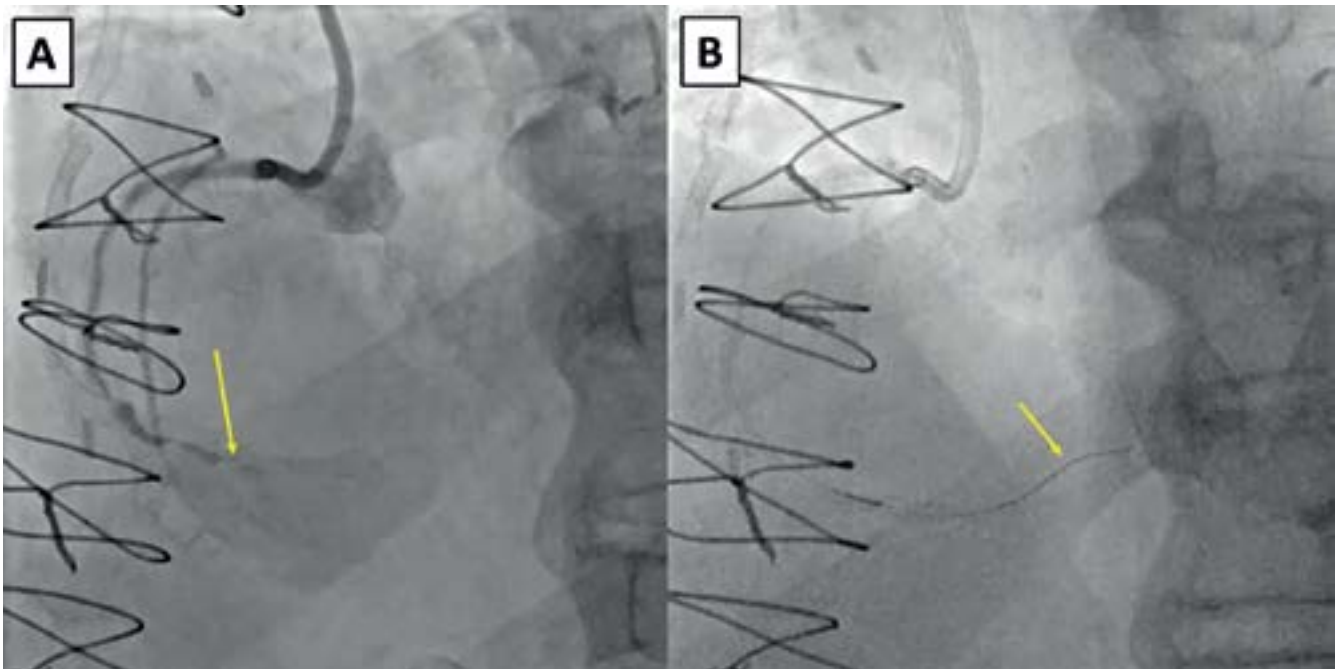


FIGURE 1. A: Right coronary artery (RCA) chronic total occlusion (CTO); **B:** The Pilot 200 wire crossed from true-to-true lumen to the posterolateral (PL) branch

follow (Figure 1. B). The Turnpike microcatheter was advanced into the PL (Figure 2. A). The Pilot 200 wire was exchanged for a Viper flex tip guidewire and multiple runs of orbital atherectomy were performed with a 1.25 mm crown (Cardiovascular Systems, Inc., St. Paul, Minnesota, USA, Figure 2. B). A 2.0 mm balloon subsequently crossed and the lesion was predilated. A 3.0

mm balloon was delivered through a guide extension but the lesion was balloon undilatable and could not be dilated with additional non-compliant (NC) balloons inflated up to 26 atm (Figure 3. A). Orbital atherectomy was repeated but the lesion remained undilatable. Intravascular lithotripsy (IVL, Shockwave Medical Inc., Santa Clara, California, USA) was performed with a

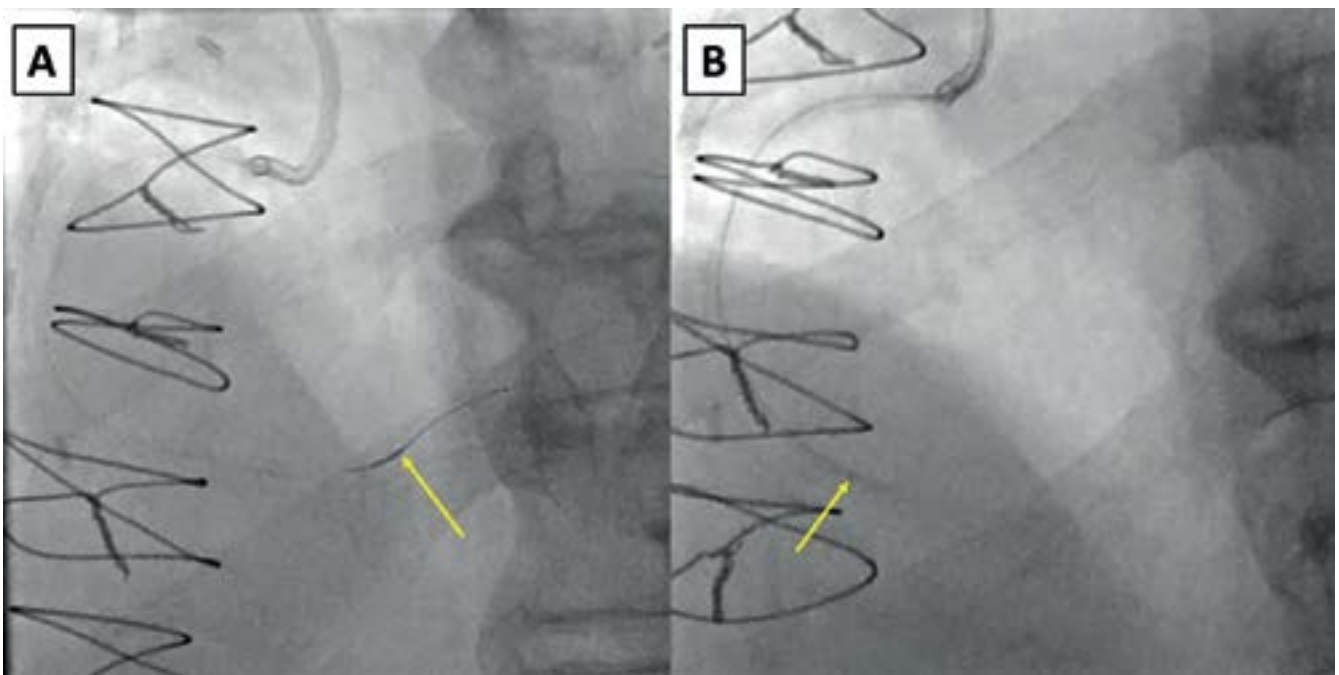


FIGURE 2. A: The Turnpike microcatheter crossed the balloon uncrossable lesion; **B:** Orbital atherectomy with a 1.25 mm crown

3.0×12 mm balloon, successfully expanding the lesion (Figure 3. B), as confirmed by intravascular ultrasound (Figure 4. A). Three drug-eluting stents (DES) were implanted and the lesion was postdilated with NC balloons with a nice final result (Figure 4. B). The

SVG was occluded with two Ruby coils (Penumbra Inc. Alameda, California, USA, Figure 5. A). Angiography and intravascular ultrasound (IVUS) revealed TIMI 3 flow, well expanded stents in the RCA (Figure 5. B) and no antegrade flow in the SVG.

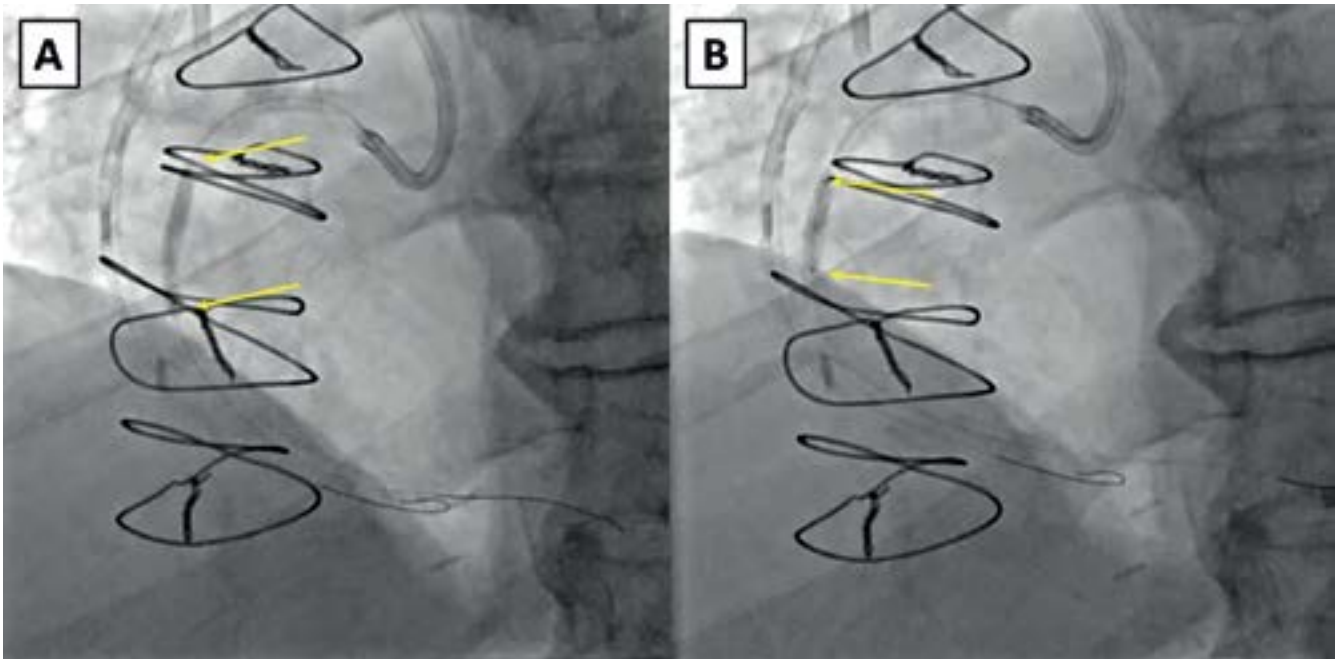


FIGURE 3. A: Balloon undilatable lesion; B: Intravascular lithotripsy with 3.0×12 mm balloon

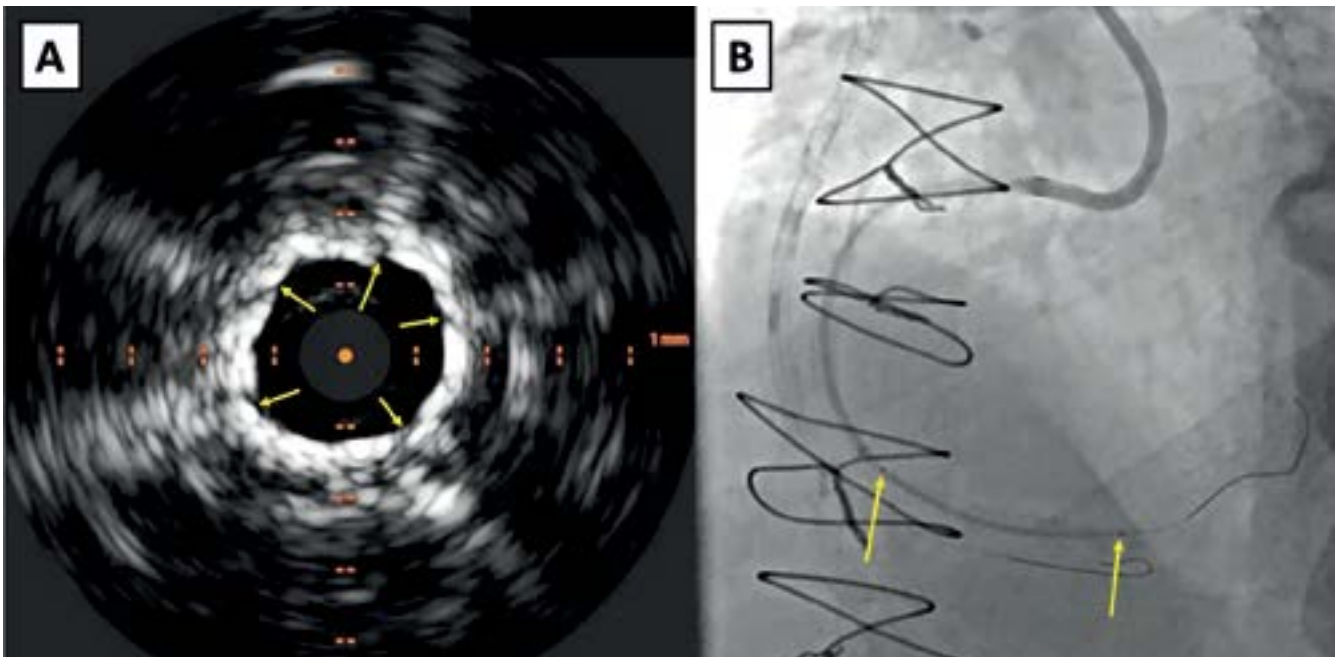


FIGURE 4. A: Intravascular ultrasound (IVUS), arrows indicating the broken calcium after orbital atherectomy and intravascular lithotripsy. B: Implantation of 3 drug-eluting stents (DES)

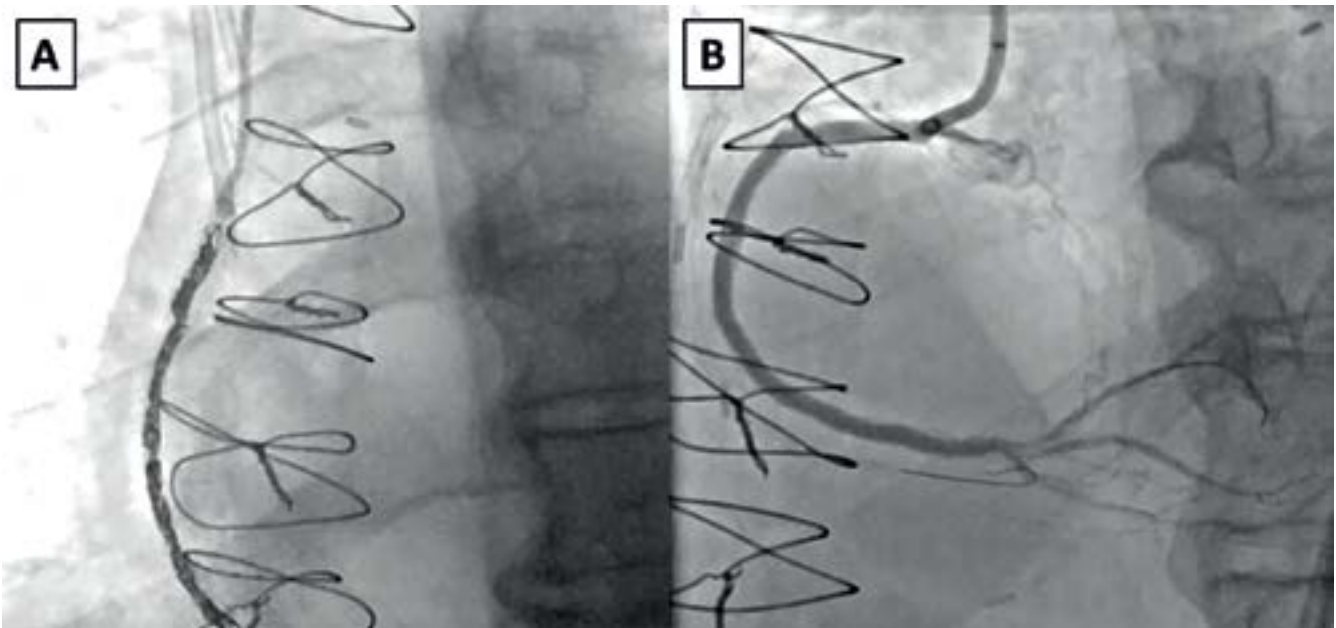


FIGURE 5. A. Saphenous vein graft (SVG) occluded with coiling; B: Final result

Discussion

Approximately 9% and 8.5% of all CTO lesions undergoing PCI are balloon uncrossable (1) or balloon undilatable (2), respectively, and are associated with lower technical success and higher incidence of major adverse events. They often require specialized equipment and operator skills. Our case illustrates that orbital atherectomy may need to be combined with intravascular lithotripsy for lesions that are both balloon uncrossable and undilatable. Occluding the SVG after recanalization of the corresponding native vessel CTO may reduce the risk of native coronary artery stent thrombosis.

Balloon uncrossable and undilatable lesions are often severely calcified. Calcified coronary artery lesions are associated with difficult stent delivery, suboptimal stent expansion, increased periprocedural complications, worse long-term outcomes (higher rates of target vessel and target lesion revascularization and stent thrombosis) (5–7). Two recognized types of coronary calcification are atherosclerotic/intimal and medial artery calcification. Intimal artery calcification is caused by inflammatory mediators and elevated lipid content inducing osteogenic differentiation of the vascular smooth muscle cells. Medial calcification is associated with advanced age, diabetes, and chronic kidney disease (8). Medial coronary calcification was previously considered to be a benign process, but it contributes to arterial stiffness, which increases risk for adverse cardiovascular events (9). Moderate/severe calcification is also a component of the PROGRESS-CTO complication score and it is associated with increased MACE, mortality and pericardiocentesis (10). Intravascular imaging (IVUS and optical coherence

tomography-OCT) are essential to identify the degree and location of calcification, as illustrated by our case. IVUS detects calcification within the deeper layers (media or adventitia) of the vessel wall because of the higher penetration. However, due to acoustic shadowing IVUS only identifies presence of the calcific arch, without offering insights into thickness of a calcium. OCT on the other hand provides additional measurable parameters of calcium, such as calcium area, calcium thickness, calcium length, and calcium 3-dimensional volume (11). These imaging modalities not only identify calcium, but also can assess the likelihood of success of plaque modification techniques, including the distinctive features of calcified plaque modification by lithotripsy compared with rotational atherectomy or orbital atherectomy. OCT analysis has demonstrated that rotational and orbital atherectomy (12) modify calcium in the shape of a relatively smooth lumen with a cylindrical shape (groove) that follows the guidewire course (guidewire bias), with relatively small increases in cross-sectional area (13, 14). Therefore, in tortuous lesions or eccentric plaque, this could lead to tunnel or crater formation, increasing the risk of perforation. Meanwhile, IVL provides circumferential plaque modification, with the potential advantage of uniform energy distribution and thus uniform plaque modification, which could reduce asymmetry and eccentricity (14). Combining orbital atherectomy with IVL could benefit with the treatment of both superficial calcium and deep calcium. Moreover since the deliverability of the IVL balloon is limited, orbital atherectomy could assist with equipment delivery in balloon uncrossable lesions and subsequently IVL can help achieve lesion expansion. There is limited data on the combination of orbital

atherectomy with lithotripsy. A case report presenting a heavily calcified, left main lesion with significant stenosis described the “orbital-tripsy” technique, orbital atherectomy after failed IVL (15). A recently published case series presented eight patients who underwent combined coronary orbital atherectomy and IVL within a single PCI procedure with severely calcified lesions. In these cases, the visually estimated mean percent diameter stenosis by angiography prior to any intervention was $80.5 \pm 8.3\%$ and all target lesions had concentric circumferential CAC. There was only one case with a CTO lesion, where procedural success was not achieved initially due to a dissection but was achieved but was after 6 weeks in a second procedure. There were no major cardiac adverse events in hospital or at 30 days (16).

Conclusion

Our case demonstrates that orbital atherectomy may need to be combined with intravascular lithotripsy for chronic total occlusion lesions that are both balloon uncrossable and undilatable.

Funding: none

Conflicts of Interest

Dr. Karacsonyi: none; Dr. Simsek: none; Dr. Kostantinis: none; Dr. Brilakis: consulting/speaker honoraria from Abbott Vascular, American Heart Association (associate editor Circulation), Amgen, Asahi Intecc, Biotronik, Boston Scientific, Cardiovascular Innovations Foundation (Board of Directors), ControlRad, CSI, Elsevier, GE Healthcare, IMDS, InfraRedx, Medicure, Medtronic, Opsens, Siemens, and Teleflex; research support: Boston Scientific, GE Healthcare; owner, Hippocrates LLC; shareholder: MHI Ventures, Cleerly Health, Stallion Medical.

References

1. Karacsonyi J, Karpaliotis D, Alaswad K, et al. Prevalence, indications and management of balloon uncrossable chronic total occlusions: Insights from a contemporary multicenter US registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2017; 90: 12–20. <https://doi.org/10.1002/ccd.26780>
2. Simsek B, Kostantinis S, Karacsonyi J, et al. Prevalence and outcomes of balloon undilatable chronic total occlusions: Insights from the PROGRESS-CTO. *Int J Cardiol* 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2022.04.057>
3. Karacsonyi J, Alaswad K, Choi JW, et al. Laser for balloon uncrossable and undilatable chronic total occlusion interventions. *Int J*

Cardiol 2021; 336: 33–37.

<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.05.015>

4. Kostantinis S, Simsek B, Karacsonyi J, et al. Intravascular lithotripsy in chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: Insights from the PROGRESS-CTO registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2022. <https://doi.org/10.1002/ccd.30354>
5. Genereux P, Madhavan MV, Mintz GS, et al. Ischemic outcomes after coronary intervention of calcified vessels in acute coronary syndromes. Pooled analysis from the HORIZONS-AMI (Harmonizing Outcomes With Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction) and ACUITY (Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy) TRIALS. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 1845–54. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.01.034>
6. Bourantas CV, Zhang YJ, Garg S, et al. Prognostic implications of coronary calcification in patients with obstructive coronary artery disease treated by percutaneous coronary intervention: a patient-level pooled analysis of 7 contemporary stent trials. *Heart* 2014; 100: 1158–64. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2013-305180>
7. Bourantas CV, Zhang YJ, Garg S, et al. Prognostic implications of severe coronary calcification in patients undergoing coronary artery bypass surgery: an analysis of the SYNTAX study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015; 85: 199–206. <https://doi.org/10.1002/ccd.25545>
8. Madhavan MV, Tarigopula M, Mintz GS, et al. Coronary artery calcification: pathogenesis and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 1703–14. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.01.017>
9. Kalra SS, Shanahan CM. Vascular calcification and hypertension: cause and effect. *Ann Med* 2012; (44 Suppl 1): S85–92. <https://doi.org/10.3109/07853890.2012.660498>
10. Simsek B, Kostantinis S, Karacsonyi J, et al. Predicting Periprocedural Complications in Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention: The PROGRESS-CTO Complication Scores. *JACC Cardiovasc Interv* 2022; 15: 1413–1422. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.06.007>
11. De Maria GL, Scarsini R, Banning AP. Management of Calcific Coronary Artery Lesions: Is it Time to Change Our Interventional Therapeutic Approach? *JACC Cardiovasc Interv* 2019; 12: 1465–1478. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.03.038>
12. Kini AS, Vengrenyuk Y, Pena J, et al. Optical coherence tomography assessment of the mechanistic effects of rotational and orbital atherectomy in severely calcified coronary lesions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015; 86: 1024–32. <https://doi.org/10.1002/ccd.26000>
13. Sotomi Y, Cavalcante R, Shlofmitz RA, et al. Quantification by optical coherence tomography imaging of the ablation volume obtained with the Orbital Atherectomy System in calcified coronary lesions. *EuroIntervention* 2016; 12: 1126–1134. <https://doi.org/10.4244/EIJV12I9A184>
14. Ali ZA, Brinton TJ, Hill JM, et al. Optical Coherence Tomography Characterization of Coronary Lithoplasty for Treatment of Calcified Lesions: First Description. *JACC Cardiovasc Imaging* 2017; 10: 897–906. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2017.05.012>
15. Chiang CSM, Alan Chan KC, Lee M, et al. Combination of Orbital-Atherectomy and Intravascular-Lithotripsy, in Calcified Coronaries After Failed Intravascular-Lithotripsy. *JACC Case Rep* 2020; 2: 2437–2444. <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2020.10.027>
16. Yarusi BB, Jagadeesan VS, Hussain S, et al. Combined Coronary Orbital Atherectomy and Intravascular Lithotripsy for the Treatment of Severely Calcified Coronary Stenoses: The First Case Series. *J Invasive Cardiol* 2022; 34: E210–E217.

Radiálisartéria-hemosztázis: korábbi gyakorlat, aktualitások

Kulyassa Péter Márton¹, Németh Balázs Tamás¹, Ehrenberger Réka¹,
Ruzsa Zoltán², Szűk Tibor³, Fülöp Gábor Áron¹,
Becker Dávid¹, Merkely Béla¹, Édes István Ferenc¹



A szerző
video-összefoglalója

¹Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

²Szegedi Tudományegyetem, II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged

³Debreceni Egyetem, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

Levelezési cím:

Dr. Kulyassa Péter Márton, e-mail: peter.kulyassa@gmail.com

Az intervenció kardiológia hajnalán az arteria femoralis punkciója volt az elsőként választandó behatolási kapu, amelyet az eszközök fejlődésével felváltott a transzradiális behatolás. Ennek okai a csökkent mortalitás, kevesebb vérzéses szövődmény, korai betegmobilizáció és az alacsonyabb kórházi kezelési költség. A szűrés következtében egyik leginkább elkerülni vágyott szövődmény a radiális artéria okklúziója, amely nem intakt tenyéri ív keringés esetén iszkémiás tüneteket okozhat. Ennek elkerülése részben a rövidebb manuális kompressziós idő és a patent hemosztázis módszerének alkalmazásával lehetséges. A patent hemosztázis létrehozása során a manuális kompresszió mértéke folyamatosan monitorozott, emellett a nyomókötés lazításával a radiális artériában az anterográd áramlás fenntartható. A beavatkozás előtt végzett noninvaszív tesztek a szűrés biztonságosságát segítik meghatározni. Az új típusú, facilitált nyomókötések segítségével lehetőség nyílik a kompressziós idő rövidítésére, amelynek leggyakrabban használt formái kitozán és kálium-ferrát bevonatú eszközök. A disztális radiális artéria „snuffbox” punkciója az elmúlt néhány évben terjedt el a klinikai gyakorlatban. Alkalmazásával kevesebb radiálisartéria-okklúziót figyeltek meg, de az elzáródása esetén sem kompromittálja a tenyéri ív keringését, ultrahanggal biztonságos szűrése. A punkciót követően alkalmazott radiális koktélok elemeinek optimalizálása és az új típusú nyomókötések megfelelő alkalmazása érdekében további randomizált kontrollált klinikai vizsgálatok szükségesek.

Kulcsszavak: radiális artéria, patent hemosztázis, facilitált nyomókötés, disztális radiálisartéria-punkció

Radial artery hemostasis: earlier practice, actualities

At the dawn of interventional cardiology, transfemoral access served as first choice access site. With the development of the interventional devices, transradial access became more favourable. The reasons include the reduced mortality rate and burden of post-procedural bleeding, early patient mobilization, and lower patient related treatment costs. Severe complication is the occlusion of the radial artery, which can cause ischemic symptoms in patients with non-intact palmar circulation. To avoid this, shorter manual compression time, and the utilization of patent hemostasis are validated methods. At patent hemostasis, antegrade flow through the radial artery is monitored and assured during continuous manual compression. The pre-procedural non-invasive tests of the wrist arteries are to assess if the puncture of the radial artery is safe. The novel facilitated hemostasis devices are helping to shorten the time of manual compression. The two main types are the chitosan and potassium-ferrate covered devices. The puncture of distal radial artery site known as „snuffbox” became more and more used in the last few years in western medicine. In the available evidence less radial artery occlusion was observed and if the occlusion still occurs, it won't compromise the palmar circulation. With the utilization of vascular ultrasound, the puncture technique is safe. The need for further optimization of the elements of the radial cocktail is demanding more randomized controlled clinical trials. This also applies for longer term data of novel facilitated hemostatic devices.

Keywords: radial artery, patent hemostasis, facilitated compression device, distal radial artery puncture

Bevezetés

Az intervenciós kardiológia első évtizedeiben elsődlegesen a femorális artéria punkciója (TFA – transfemoral access) tette lehetővé a perkután koronária-angiográfia és -intervenció elvégzését. Az arteria radialison keresztül (TRA – transradial access) végzett angiográfia és intervenció az elmúlt harminc évben egyre nagyobb teret nyert, majd a tapasztalatok és az evidencia gyűlésével végül elsőként választandó behatolási kapuvá vált.

Az első TRA-n keresztüli koronarográfiát *Lucien Campeau* kanadai kardiológus végezte, és 1989-ben publikálta a tapasztalatait 100 beteg eredményeiből (1). A korabeli eszközök mérete, így a perkután intervencióhoz használt „guiding” katéterek 8-9 F vastagsága ekkoriban elsősorban TFA-n keresztül végzett intervenciókat tette lehetővé. Ezeknél a betegeknél elenyésző arányban figyelt meg komplikációkat. Az első TRA-n keresztüli perkután koronáriaintervenció (PCI – percutaneous coronary intervention) éppen 30 évvel ezelőtt történt a belga *Ferdinand Kiemeneij* által, a kisebb átmérőjű intervenció végzésére is alkalmas eszközök megjelenésével (2). Az azóta eltelt három évtizedben a TRA a standard behatolási kapuvá fejlődött az intervenciós kardiológiában. Számos előnye ismert a klaszikus femorális behatolással szemben, mint a beavatkozás következtében csökkent mortalitás, kevesebb klinikailag releváns vérzés, korai betegmobilizáció és alacsonyabb kórházi kezelési költség (3, 4). Magyarországon a fellelhető információ alapján a TRA Szegeden került elsőként bevezetésre, az első TRA-ból történt diagnosztikus koronarográfiát *Ungi Imre* végezte 1997 júliusában. A kétezres évek első felében a szegedi centrum facilitálásával országszerte elterjedt az alkalmazása.

Konvencionális radiálisartéria-punkció

A konvencionális TRA az eszközök fejlődésével korábban csak femorális behatolásból kivitelezhetőnek gondolt CHIP (complex higher risk indicated procedure) beavatkozásokhoz is használhatónak bizonyult, mint a bifurkációs PCI vagy a rotációs aterechtomia, amelyekhez nagyobb átmérőjű, akár 7-8 F (1F=0,33 mm) guiding katéterek használata szükséges. Ilyen helyzetekben a slender sheath alkalmazása feltehetően csökkenti a radiálisartéria-elzáródás (RAO – radial artery occlusion) előfordulását, azonban eddig ezt randomizált klinikai vizsgálatban nem sikerült igazolni (5). A sheathless guide-ok alkalmazása szintén a TRA további kiterjesztését teszi lehetővé, amelynek biztonságosságát és hatékonyságát több klinikai vizsgálat is igazolta mind akut, mint elektív klinikum esetében (6–8). Bilaterális arteria radialis punkció szintén lehetséges olyan beavatkozások során, amelynél kettős behatolás szükséges, mint a krónikus koronária-okklúzió perkután ellátása.

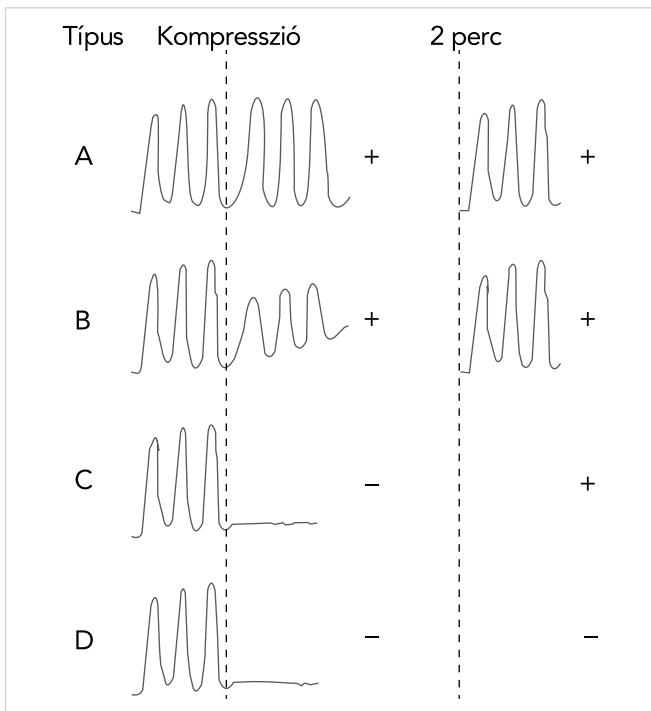
A TRA előnyeitől függetlenül nem tökéletes beavatkozás. RAO és radiálisartéria-sérülés (RAD – radial artery damage), ezen belül disszekció, pszeudoaneurizma valamint fisztulaképződés is előfordulhat. A RAO előfordulása jelentős különbségeket mutathat a különböző klinikai vizsgálatokban, egy metaanalízisben 1 és 33% között változott. A RAD gyakorisága és formája kevésbé definiált a releváns irodalomban. A pszeudoaneurizma és fisztula képződése ritka radiálisartériás-behatolást követően (9–11). *Campeau* a már említett tanulmányban szintén alacsony számban észlelt szövődményeket. Két betegnél nem lehetett szelektív angiográfiát végezni, egy beteg esetében volt RAO a posztprocedurális kontroll során és egy esetben történt arteria brachialis disszekció. A vizsgálat előtt Allen-tesztet végeztek az ér megfelelő működését meghatározandó, amelyről a későbbiekben lesz szó.

Az évtizedekig technikailag megdönthetetlen TFA-t követően a TRA elterjedésében az új, kisebb erekben is alkalmazható eszközök és nagyobb randomizált klinikai vizsgálatok játszottak szerepet, amelyek validálták a transzradiális behatolást tervezett vizsgálatok és akut koronáriaszindróma esetén is (12–14).

Az egyik leggyakoribb és leginkább elkerülni vágyott szövődmény a RAO. Korábban publikáltak egy 1945 beteg adatait feldolgozó klinikai vizsgálatot, amelybe mind elektív, mind akut indikációval katéterezett betegek beválasztásra kerültek. A radiális artéria megítélése tapintással és színekódolt Doppler-ultrahangvizsgálattal történt egy nappal a vizsgálat előtt, a vizsgálat napján, 1 és 6 hónappal később. A RAO-t a tapintható pulzus hiányaként és az anterográd áramlás hiányaként definiálták. A RAO prediktorait logisztikus regressziós analízis segítségével állapították meg. A betegek 17,4%-ában észleltek az első napi kontrollon RAO-t, azonban a pulzus ezen esetek 34%-ában még továbbra is tapintható volt, amelynek oka a tenyéri íven át az intakt ulnaris artéria felőli visszatelődés. Egy hónapot követően 11,4%-ban volt RAO és ebből 52% volt tapintható, új RAO-t nem észleltek. A betegek 34,8%-ában spontán rekanalizáció történt a radiális artériában. A 6 hónapos kontroll során 5,1%-nál volt RAO, ebből 69% tapintható, tehát további spontán rekanalizáció történt. A RAO tartós fennállásának prediktorai multivariáns analízis alapján a női nem, az életkor, a cukorbetegség, az alacsonyabb BMI, a 2,2 mm alatti arteria radialis átmérő, és az arteria radialis/sheath átmérő 1 alatti aránya voltak. Többször fordult elő elzáródás azokban az esetekben, amikor már korábban is történt radiálisartéria-punkció (15). A szűrés következtében fellépő jelentős érkomplikációk aránya egy közelmúltban publikált metaanalízis alapján alacsony (0,2%). Jelentős vérzés az esetek 1%-ában fordult elő (16). A bevont vizsgálatokban eredményének kivonata alább látható (1. táblázat) (16).

1. TÁBLÁZAT. A TRA-t követő vérzéses és vaszkuláris szövődemények előfordulása nagyobb, TRA-t és TFA-t összehasonlító klinikai vizsgálatok esetében (Sandoval et al. nyomán (16))

Klinikai vizsgálat	Populáció	Procedúra részletek	TRA-ra randomizált betegek	Definíciók		Események n (%)		Egyéb
				Major vérzés	Vaszkuláris komplikáció	Major vérzés	Vaszkuláris komplikáció	
STEMI-MI-RADIAL (17)	STEMI	UFH 70 NE/kg vagy 5000 NE és további titrálás ACT \geq 250 mp-ig.	348	HORIZONS-AMI kritériumok, > 15 cm hematoma (EASY gr. 2).	Punkció helyén fellépő komplikációk: zárást igénylő pszeudoaneurizma, periprocedurális vérzés, amely antikoaguláció-függetlenséget igényel, arteriovenózus fistula, sebészi vagy intervenciós megoldást igénylő komplikációk.	5 (1,4%) hematoma 2 (0,6%).	1 (0,3%).	5F 25% 6F 75% Kizárási kritériumok: kardiogén sokk, bilaterális radiális pulzus hiánya, negatív Allen-teszt, Barbeau-teszt; D-görbe.
SAFE-PCI (18)	Elektív vagy sürgető koronarográfián vagy PCI-n áteső betegek.	Első vagy mindkét artériafal pangálásával. patenthemosztázis ajánlásával.	894	72 órán belül a BARC 2,3 vagy 5.	72 órán belül kompozit: artério-venózus fistula, pszeudoaneurizma, intervenciót igénylő okklúzió.	BARC 2 4 (0,4%) BARC 3 1 (0,1%) BARC 5 0.	AV fistula 0 pszeudoaneurizma 0 okklúzió 0.	Kizárási kritériumok: kollaterális áramlás hiánya mindkét karban Allen- vagy Barbeau-teszttel, hemodialízis fistula, graft.
RIVAL (13)	ACS	Résztevő operátorok: >50 TRA-beavatkozás az előző évben.	3507	>2 E vér/vvt konc. transzfúzió, jelentős hipotenzió inotróp igénynyel, sebészi intervenció szükséges.	Major punkciós nyílás menti vérzés kórházban és 30 napnál zárást igénylő pszeudoaneurizma, nagy hematoma (vizsgáló által megítélve), AV-fisztula, iszkémiás láb, amely műtétet igényel	48 órán belüli vérzés 11 (0,3%) 30 napos vérzés 42 (1,2%) pszeudoaneurizma 7 (0,2%), AV fistula 0, iszkémiás láb, amely műtétet igényel 0.	Vérzéses komplikáció 49 (1,4%) nagy hematoma 42 (1,2%) pszeudoaneurizma 7 (0,2%), AV fistula 0, iszkémiás láb, amely műtétet igényel 0.	TRA: \leq 5F, 14,4%; 6F, 77,4%; \geq 7F, 1% radiális komplikációk 1,9% kizárási: intakt kettős keringés hiánya Allen-teszttel megítélve, kardiogén sokk.
RIFLE-STEACS (19)	STEMI	70 NE/kg ACT >250 mp, Allen-tesztet 2x végeztek.	500	Posztprocedurális vérzés, amely \geq 3 g/dl-nél nagyobb hemoglobinn csökkenést eredményezett és azonnali kezelést igényelt.	NR	Punkciós hely környezeti vérzés 13 (2,6%).	NR	TRA: \leq 6F, 90,8%; \geq 7F, 9,2% kizárási: abnormális Allen-teszt, kardiogén sokk.
MATRIX (14)	ACS (STEMI/ NSTEMI)	Diagnosztikus és terápiás beavatkozások után az operátor döntése volt a helyi irányelv szerinti. A tenyéri iver állapotát randomizáció után reverz Allen- és Barbeau-teszttel ítélték meg.	4197	BARC 3 vagy 5.	NR	3 vagy 5 15 (0,4%) 2,3 vagy 569 (1,7%).	NR	-
Santas et al. (20)	Nem szelektált indikáció.	Normális Allen-teszttel rendelkező betegeket vontak be.	335	NR	Retroperitonealis hematoma, 5 g hemoglobincsökkenés, transzfúzió vagy érműtét szükséges minor: pszeudoaneurizma. >5 cm hematoma átmérőben, radiális pulzus elvesztése.	NR.	0	-
								Hematoma 2 (0,8%) pulzusvesztés 1 (0,4%).



1. ÁBRA. Barbeau-teszt során kapott görbék (Fischman és társai nyomán módosítva [26]) A, B és C pulzoximetriás görbe esetén az ulnáris artériában intakt a véráramlás, így az adott oldali TRA elvégezhető

A radiális artéria épségének vizsgálati módszerei

Edgar V. Allen 1929-ben közölte a róla elnevezett tesztet. A teszt során a beteg először ökölbe szorítja a kezét egy percre a minél jelentősebb vérkiszorítás érdekében. Eközben a vizsgáló a radiális artériát manuálisan komprimálja. A beteg az idő elteltével elengedi, kinyújtja az ujjait, miközben a radiális artéria kompressziója tovább folytatódik. Amennyiben intakt a tenyéri ív keringése, a palor-t néhány másodpercet követően rubor váltja fel, amennyiben az ulnáris keringés akadályozott, a palor a beteg ép végtagján észlelhető hosszabb ideig, 9-15 másodpercen túl is fennállhat (21).

A modifikált Allen-teszt esetében, amelyet a WHO minden radiális szűrés valamint mintavétel esetében javasolt elvégezni, mindkét érre nyomást fejtünk ki a beteg öklének összeszorítását követően. A szorítást később felengedve az ulnáris artérián, amennyiben 5-15 másodpercen belül kipirosodik a kéz, a teszt pozitívnak nyilvánítható. Amennyiben a kéz nem pirosodik ki, az ulnáris áramlás kompromittált, így nem javasolt az adott oldali radiális artéria szűrése a kéz iszkémiájának elkerülése érdekében (22).

Barbeau 2004-ben közölte publikációját, amelyben a saját technikájával mért eredményeit hasonlította össze a modifikált Allen-teszttel 1010 beteg bevonásával. A mérés során az ipszilaterális hüvelykujjra pletizmográfias szenzor kerül, míg az ipszilaterális arteria ulnaris

manuális kompressziójával a tenyéri keringési ívek felőli retrográd véráramlást gátoljuk, így a szenzorról mért értékről az adott oldal radiális artérián keresztüli véráramlás indirekt értékelhető. Barbeau hipotézisét, miszerint a pletizmográf szenzor felhasználásával szenzitívebben lehet meghatározni a radiális artéria elzáródása esetén a kollaterálisok véráramot biztosító képességét, a klinikai vizsgálata igazolta (23).

A reverz Barbeau-teszt esetében a mind az arteria radialis, mind az ulnaris manuális elzárása történik. Az arteria radialis felengedését követően a pulzoximéteren a rajzolt görbe alapján 4 különböző hullámformát különböztünk el (1. ábra), amely alapján az ér épsége megítélhető. Egy 500 betegen végzett randomizált klinikai vizsgálatban a megbízhatóságával kapcsolatban ultrahangkontroll mellett az ultrahang pontosságával összehasonlítható eredményeket kaptak (24). Egy másik, 350 beteget bevonó randomizált klinikai vizsgálat is a RAO jó közelítéssel való megállapíthatóságát találta TRA-n átesett betegek esetében szintén ultrahangkontroll mellett (25, 26).

Radiális kóktél

Ma Magyarországon transzradiális behatolást követően a katéter felvezetése előtt centrumtól függően, a rendelkezésre álló evidenciák és a már megszokott gyakorlat alapján nem frakcionált heparint, kontraindikáció hiányában esetleg nitroglicerint valamint verapamilt fecskendeznek az érbe. Diagnosztikus koronarográfiát egyes esetekben el lehet végezni nem frakcionált heparin adása nélkül, többnyire a katétertrombózis növekedett kockázata nélkül (27). Perkután koronáriaintervenciónál adminisztrálása az erekben történő manipuláció miatti plakkruptúra-veszély, valamint a hosszabb időtartam következtében megnövekedett katétertrombózis-rizikó miatt szükséges (28).

A nitrát alkalmazását tekintve az eddigi legjelentősebb publikáció a PATENS study, amely a beavatkozás előtt vagy után adott nitroglicerint RAO előfordulására gyakorolt hatását vizsgálta. A prospektív, randomizált, kontrollált, kettős vak vizsgálatot nitroglicerint, vagy placebót a beavatkozás előtt vagy a sheath eltávolítását megelőzően adva, 5 és 6 F sheath-ek használata mellett elektív indikációval TRA-n keresztüli koronarográfiára érkező betegeken végezték. Először a nitrát, placebo, majd a beavatkozás előtt vagy után adott nitrátra randomizálták a betegeket 1:1 arányban. A patent hemosztázist, amelyre a következő fejezetben térünk rá, a randomizáció eredményét nem ismerő társvizsgáló biztosította. A RAO ráta 24 órán belül volt meghatározva a beavatkozást követően, még a kórházban tartózkodás során és az artériában az anterográd áramlás hiányával definiálták. Az esetleges spontán rekanalizáció rögzítése végett 30 nappal az index procedúra után a RAO ultrahangképeivel távozó betegek

ismételt Doppler-ultrahangvizsgálaton estek át. Másodlagos végpont a késői RAO volt, amely a korai okklúzió adataiból került ki. A nitrátot (1020 beteg) és placebo (1020 beteg) kapott csoport esetében a szúrások számában, a 6 F sheath használatában, a procedúraidőben és a szúrás technikájában nem volt érdemi különbség. Több radiálisartéria-spazmust figyeltek meg azon betegek esetében, akik nem kaptak profilaktikus nitroglicerint (13,4% és 10,8%; $p=0,06$). A nitroglicerint és a hipotenzió között szignifikáns összefüggés volt (2,5% és 1,2%; $p=0,03$). A primer végpontban nem találtak szignifikáns különbséget a korai nitroglicerint-használat és a placebo között (2,3% és 2,5%; $p=0,664$), sem a késői nitroglicerint-használat és a placebo között (2,3% és 2,5%; $p=0,664$). A primeren RAO-t elszenvedő betegeknél a 30 napos ultrahangkontroll során 30,6%-ban találtak rekanalizált radiális artériát, a csoportok között nem volt különbség. Az alcsoport-analízisek során nem találtak érdemi különbséget a csoportok között és a procedura során végzett intervenció esetében sem különbözött az eredmény a primer végpont tekintetében. A multivariábilis analízis során statisztikailag szig-

nifikáns különbség a RAO tekintetében az artériaspasmus klinikai jelenléte ($OR=3,53$; 95% CI: 1,87–6,66; $p<0,001$), valamint a több mint egy punkció esetében volt ($OR=2,58$; 95% CI: 1,43–4,66; $p=0,002$). A spasmus a katétermanipuláció így a beavatkozás hossza valamint a beteg komfortja szempontjából klinikailag is releváns szempont. A beavatkozás elején adott nitroglicerint segítségével a katéter és az artériafal találkozása következtében fellépő sérülések jelentősebb része elkerülhető, azonban az artériafal sheath-tel érintkező szakaszára nincsen hatással és itt a leggyakoribb az endothelsérülés a beavatkozás után, még hidrophil bevonatú sheath-ek alkalmazása esetén is. A vizsgálat értékét csökkenti, hogy a RAO-események abszolút száma a vártnál kevesebb volt, amely az elemszám becslésének helyességét befolyásolhatja (29). Ugyanezen vizsgálat frissen publikált, előre meghatározott alcsoport analízisében a nitrát az összes operatőr esetében és a tapasztalt (> 1000 TRA), illetve közepesen tapasztalt (100-1000 TRA) operatőrök alcsoportjaiban sem csökkentette a radiális artériában kialakuló spasmus előfordulását (17,4% vs. 11,1%, $p = 0,04$), egyedül a tapasztalt



2. ÁBRA. Kitozán bevonatú vérzészillapító eszköz felhelyezésének folyamata (saját felvétel). A sheath eltávolítását követően egy percig az eszközzel végzünk manuális kompressziót, majd nyomókötés kerül a betegre. A kötést fokozatos lazítás mellett egy-másfél órával később az eszközzel együtt eltávolítjuk. Ezt követően fedőkötést helyezünk fel, amely másnap eltávolítható



3. ÁBRA. Kálium-ferrát bevonatú vérzéscsillapító eszköz felhelyezésének folyamata (saját felvétel). A sheath eltávolítását követően egy percig az eszközzel végünk manuális kompressziót, majd nyomókötés kerül a betegre. A kötést fokozatos lazítás mellett egy-másfél órával később eltávolítjuk. A betegen hagyott eszközre fedőkötést helyezünk fel, amely az eszközzel együtt másnap eltávolítható

latlan operatőrök (< 100 TRA) esetében volt különbség, amely csoportban nagyobb számban fordul elő radiális spazmus. A tapasztaltabb, nagy esetszámmal rendelkező centrumokban dolgozó operatőrök esetében heparin mellett nitrát alkalmazása így az eddigiekben randomizált vizsgálattal igazolt előnyökkel nem jár (30). A verapamil esetében a VITRIOL-t, egy jelentős hazai vizsgálatot publikáltak. Egy vizsgáló által kezdeményezett, randomizált, kettős vak klinikai vizsgálatban a sikeres sheath-behelyezést követően 5 mg verapamil (297 beteg) vagy placebo (294 beteg) beadása történt. Másodlagos végpontok a verapamilhasználat, procedúra és fluoroszkópiás idő, kontrasztvolumen, szubjektív fájdalom, kódtörés (oldalkonverzió, vagy nem tervezett verapamilhasználat) voltak. A behatolási kapu konverzióban nem volt különbség a két csoport esetében (1,7% placebo és 0,7% verapamil esetében $p=0,28$), a kódtörés mértéke között sem találtak szignifikáns különbséget (3,4% és 1,3%; $p=0,11$). A beavatkozás idejében, a fluoroszkópiás időben, a kontrasztvolumenben, valamint a fájdalom szintjében a két csoport eredményei összehasonlíthatóak voltak. *Hizoh és társai* azt a

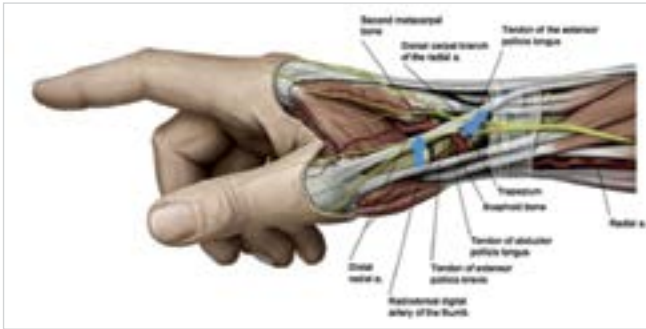
következtetést vonták le, miszerint a verapamil használata nem feltétlenül szükséges a transzradiális beavatkozások esetében. A szer adásának elkerülése nemcsak a potenciális szövődmények esélyét csökkentette, hanem lehetővé tette a verapamil adásának kontraindikációjával rendelkező betegeknél is a TRA alkalmazását (31).

Patent hemosztázis

A radiális behatolást követően a jelenleg szélesebb körben a klinikai gyakorlatban használt nyomókötések pneumatikus ballont, levegőbuborékot felfújó, valamint félkör alakú kompressziós eszközök. A patent hemosztázis esetében a hüvelykujjra helyezett pulzoximéterrel indirekt meghatározható a radiális artérián keresztüli áramlás. Az így ellenőrzött, folyamatosan felengedett nyomókötés mellett biztosított az éren keresztüli véráramlás a hemosztázis ideje alatt. A monitorozás nélküli, folyamatos és változatlan nyomású kompresszióhoz képest ezen esetekben a RAO előfordulása csökken (32). A mandzsetta fokozatos felengedésével igazodva a pulzoximéter által jelzett értékhez, folyamatos véráramlás érhető el vérzéses szövődmény nélkül. A kompressziós nyomást megközelítőleg 20 percenként kell csökkenteni, így a véralvadás üteméhez igazodva érhető el anterograd véráramlás a radiális artériában. A módszer igazoltan alacsonyabb számú komplikációhoz vezet, így használata előnyben részesítendő a hagyományos, fix ideig kompressziót kifejtő nyomókötésekhez képest (33–34). A módszer előnyei mellett fontos kiemelni, hogy fokozottabb figyelmet, így többlet humán erőforrást igényel, főleg a nyomókötés felhelyezését követő első fél órában. A nagyobb volumenű katéteres laborokban egy vagy több nővérnek a feladata a katéteres laborból kiérkező betegeknél a patent hemosztázis figyelése és a kompressziós eszközök állítása.

Facilitált nyomókötések

Az elmúlt években a klasszikus, kizárólag mechanikus kompressziót használó nyomókötések mellett megjelentek újabb, gyógyszerrel bevont eszközök is. Ezek biológiai, vagy kémiai úton a véralvadást facilitálva megrövidítik a kompressziós időt, amellyel a fellépő komplikációk, hangsúlyosan a RAO előfordulása csökken. Gyakran alkalmazott a lineáris poliszacharid kitozán, amely bioaktív molekula harctéri vérzéscsillapító eszközként már bevált, a sérülés felületén elhelyezve. Hasonló módon a szűrés helyére applikálva lezárja azt, jelentősen csökkentve a szükséges kompresszió idejét (35–37). Rendelkezésre állnak adatok randomizált klinikai vizsgálatból, amelyben az önállóan használt katekolamin-kitozán hemosztázis eszköz a pneumatikus standard mechanikus kompressziós eszközzel kombi-



4. ÁBRA. A disztális radiális artéria környezetének anatómiai viszonyai és a szűrés helye

nálva jobb eredményeket hozott. A RAO-események aránya összehasonlítható volt, 8,5% és 9,4% ($p>0,05$) a vizsgálati és a kontrolleszköz vonatkozásában. A nyomási idő szignifikánsan rövidebb volt a nyomókötésű szolgáló eszköz esetében (42 és 50 perc; $p<0,01$). A vérzéses események gyakorisága szintén összehasonlítható volt (1,3 és 3,4%; $p>0,05$). A RAD-események száma nem került közlésre (38). Az eszköz felhelyezésének folyamata a 2. ábrán látható.

Egy másik, a klinikumban gyakran használt eszköz egy hemosztatikus lemez kálium-ferrát és hidrofil kémiai-
lag aktív bevonattal. Az eszköz vérrrel való érintkezést követően a vért szinte azonnal dehidratálja, a fehérjék és a sejt elemek aggregációját okozva, gyors hemosztázist eredményezve. A publikált irodalom kiemeli, hogy a kálium-ferrát eszköz használatának kombinálása esetén mechanikus kompressziós eszközzel az önállóan használt standard pneumatikus kompressziós eszközökhöz képest jelentős nyomókötés idő rövidülést lehet elérni (43 ± 13 és 160 ± 43 perc; $p<0,001$), miközben a vérzéses szövődmények száma nem nő (17,2 és 10,3%; $p=0,2$) (39). Az eszköz felhelyezésének folyamata a 3. ábrán látható.

Az új típusú, véralvadást facilitáló molekulával bevont nyomókötések mindennapi használata előnyös lenne, hiszen a szükséges humán erőforrást csökkentheti. A szükséges posztprocedurális megfigyelési idő rövidülésével a betegek hamarabb otthonukba távozhatnak, amely a betegkomfort, és erőforrás-felhasználás szempontjából is fontos szempont annak ellenére, hogy a hagyományos kötéseknel magasabb áron érhetők el. A megfelelő statisztikai erővel és utánkövetéssel rendelkező klinikai vizsgálatok azonban még hiányoznak. A jelenleg is futó randomizált, prospektív, multicentrikus klinikai vizsgálatunk az új típusú eszközök hatékonyságát és a szövődmények gyakoriságát a három különböző típusú eszköz esetében hivatott meghatározni. A hagyományos pneumatikus ballonnal rendelkező eszköz mellett egy kitozán és egy kálium-ferrát bevonatú eszközt vizsgálunk. A betegek a vizsgálat előtt, a kötés levétele után, és megközelítőleg 60 napot követően Doppler-ultrahangvizsgálaton esnek át. A kontroll segítségével, idővel a később – akár tünetmentesen – fellépő valamint prog-

rediáló szövődmények, vagy RAO esetén rekanalizáció megfigyelésére is lehetőség nyílik (40).

Disztális radiálisartéria-punkció

A disztális radiálisartéria-punkció (DRA – distal radial access, SB – „snuffbox”) az utóbbi években egyre inkább elterjedő technika (41). Oroszországban és Iránban már korábban használták, a nyugati országokban az utóbbi néhány évben vált a mindennapi gyakorlat részévé. Elsőként Babunashvili írta le retrográd radiálisartéria-rekanalizáció céljából (42). Azóta a módszer elterjedt az intervenciós kardiológiában, a radiológiában és a neurológiában is. Magyarországon dr. Ruzsa Zoltán végezte el az első diagnosztikus szívkatéterezést DRA behatolásból a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján 2016-ban, majd a világon elsőként 2017-ben alsó végtagi perifériás értágítást (41, 43). A disztális radiális artéria a felszínes tenyéri íven, annak eredésétől disztálisan kerül megszűrésra. Amennyiben a szűrés következtében az ér okklúziója történne, az ívben továbbra is van keringés, így az ulnaris artéria felőli limitált véráram esetén is megmarad a tenyér vérellátása a radiális artérián keresztül anterográd formában. A disztális radiális artéria felületesebben fut, mint a konvencionális radiális szűrés pont, emiatt gyorsabb hemosztázis lehetséges. Ezen felül a punkciós hely lehetőségessé teszi a csukló mozgását a beavatkozás után, így a beteg számára is kényelmesebb.

Az anatómiai snuffbox a kézhat háromszög alakú behúzódása a hüvelykujj alapjánál, amelyet az abductor pollicis longus és az extensor pollicis brevis határol laterálisan, míg az extensor pollicis longus mediálisan. Az alapján az os scaphoideum és trapezium található (2. ábra). Az anatómiai területben fut a disztális radiális artéria, a vena cephalica és a nervus radialis felületes ágai, ennek megfelelően a szűrésnél megfelelő körültekintéssel kell eljárni. Ez fokozottan igaz arra az esetre, amennyiben tapintásvezérelten történik a punkció, nem ultrahang használatával. A „vak” módszer esetében magasabb az inszertálás valószínűsége, még a kettős fal punkciós technika alkalmazása esetén a periosteum irritációja, haematomaképződés léphet fel potenciális komplikációként. Amennyiben a snuffbox-tól disztálisan történik az ér szűrése, a vérömlenyképződés esélye tovább nő, mivel a hemosztázis biztosításakor ezen a területen már nem található megfelelő csontos alap. Amennyiben a szűrés az extensor pollicis injától disztálisan történik, a sheath behelyezésekor a drót átkerülhet egy kisebb ágon keresztül a mély tenyéri ívbe további potenciális szövődményt okozva. A radiális pulzáció ezen a területen jelentősebb lehet, mint a snuffbox-ban, amely félrevezetheti az operatórt. Az ultrahang használatával lehetségesé válik az anatómiai képletek azonosítása és az erek pontos szűrése. Lehetőség van

kompresszió kifejtésére a területen, amellyel további biztonsággal lehet elkülöníteni a radiális artériát a cephalica vénától, az artéria pulzációja és nehezebb összenyomhatóságának köszönhetően. Részletes vizsgálattal a nervus radialis superficialis ága is identifikálható, így elkerülhető az idegsérülés, valamint a kután ág, amely a snuffbox felső részén helyezkedik el. Az előbbieket mellett az ultrahang segítségével lehetőség nyílik az artéria dimenzióinak megmérésére is a megfelelő sheath és eszközválasztáshoz (44).

Az egyik kulcskérdés az alkalmazásának előtérbe helyezésénél a megfelelő betegpopuláció karakterizálása, akinél használni érdemes. DRA-technika alkalmazható mind akut, mind elektív klinikum esetében. Az irodalom korábban a betegek szűrésére a Barbeau-tesztet ajánlotta, azonban újabb adatok alapján, a vizsgálat során észlelt eltérés nem kellő pontosságú prediktora a kéz-iszkémia kialakulásának (45). A tapintással a disztálisabb szakasz pulzusa erősebb lehet amennyiben proximális radiálisartéria-okklúzió van jelen a jelentős tenyéri kollaterálisoknak köszönhetően. A sokkos vagy perifériás érbetegeknél a pulzus gyenge lehet, így ebben a populációban is az ultrahang használata javasolt. Ultrahang segítségével a vazospasmus, valamint a szűrés következtében jelentkező szövődmények, mint a haematoma vagy disszekció identifikálása is lehetségessé válik, amelyhez a lineáris transzducer használata ajánlott. Ehhez természetesen ultrahangszelvény egyidejű alkalmazása is szükséges. Ez a szűrésnél azonban nem okoz obstrukciót, az eddigi tapasztalatok alapján ez 17 G-tól a 22 G (gauge, 1,473–0,71 mm külső átmérő) tőlig nem fordul elő. A transzducert azonban nem érdemes túlzottan rányomni a felületre, mert a struktúrák disztorzióját okozhatja, és így a szűrést megnehezítheti. DRA esetében a kar pronált helyzetben kerül lefektetésre. Ultrahang használatával 21 G tüvel történik a szűrés az első artériafal megszűrésével figyelve, hogy ne menjen át a hátsó artéria falon.

Az idén publikált DISCO RADIAL-vizsgálatba 657 TRA-n és 650 DRA-n átesett beteget vontak be és a periprocedurális szövődményeket vizsgálták. RAO tekintetében nem volt különbség a két csoport között (0,91% és 0,31%; $p=0,29$). Patent hemosztázis 94,4%-ban volt a TRA esetében. Terápia „cross-over” nagyobb arányban fordult elő a DRA-nál (3,5% és 7,4%; $p=0,002$) a medián hemosztázis idő rövidebb volt a DRA esetében (180 és 153 perc; $p<0,001$). Radiálisartéria-spasmus nagyobb arányban jelentkezett a DRA-t alkalmazva (2,7% és 5,4%; $p=0,015$). Az összes vérzéses esemény és a vaszkuláris komplikációk előfordulásában nem volt különbség a két csoport között. A DRA során előfordulhat a radiális ideg sérülése, emiatt a DRA-t a TRA-val a beavatkozást követő kéz használati funkció tekintetében is született tanulmány. 321 betegnél posztprocedurálisan funkcionális tesztekkel és kérdőívekkel mérték fel a potenciális károsodás mértékét. A DRA esetében nem rögzítettek rosszabb

eredményeket sem az ügyességet, sem az érzékelést értékelő paraméterekben (46). Ehhez hasonló klinikai vizsgálat a TRA bevezetésekor is volt, amellyel összehasonlítva a betegek arányosan kevesebb, mint fele annyi szűréshoz asszociált fájdalomról számoltak be, amely részben a kézháton található kisebb számú érző idegvégződésnek tulajdonítható (47).

Következtetések

A radiális artéria hemosztázisa a technika térnyerésével a beavatkozások nagy száma miatt kiemelt fontosságú. A szövődmények előfordulásának további csökkentése a patent hemosztázis, a facilitált nyomókötések, valamint a DRA használatával elérhető. Az új típusú eszközök és a radiális kórtól optimális alkalmazásának érdekében további randomizált, kettős vak klinikai vizsgálatok szükségesek.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az összefoglaló közlemény megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

1. Carnepeu L. Original Studies Percutaneous Radial Artery Approach for Coronary Angiography. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis* 1989; 16: 3–7. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103>
2. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous Transradial Artery Approach for Coronary Stent Implantation. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis* 1993; 30: 173–8. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810300220>
3. Mamas MA, Bch BM, Anderson SG, et al. Baseline Bleeding Risk and Arterial Access Site Practice in Relation to Procedural Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention 2014. *J Am Coll Cardiol* 2014 Oct 14;64(15):1554–64. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.05.075>
4. Mitchell MD, Hong JA, Lee BY, et al. Systematic Review and Cost-Benefit Analysis of Radial Artery Access for Coronary Angiography and Intervention 2012. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012 Jul 1;5(4):454–62. <https://doi.org/10.1161/circoutcomes.112.965269>
5. Aminian A, Saito S, Takahashi A, et al. Comparison of a new slender 6 Fr sheath with a standard 5 Fr sheath for transradial coronary angiography and intervention: RAP and BEAT (Radial Artery Patency and Bleeding, Efficacy, Adverse event), a randomised multicentre trial. *EuroIntervention* 2017 Aug 1; 13(5): e549–56. <https://doi.org/10.4244/eij-d-16-00816>
6. Miyasaka M, Tada N, Kato S, et al. Sheathless catheter in transradial percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2016 May 1; 87(6): 1111–7. <https://doi.org/10.1002/ccd.26144>
7. Zhao H, Banerjee S, Chen H, Li H. Transradial percutaneous coronary intervention for left main bifurcation lesions using 7.5-Fr sheathless guide catheter. *Medicine (United States)* 2018 May 1; 97(18). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010678>
8. Borrie A, Fairley S, Harding SA, Dens J. First Experience Using the Sheathless Hyperion Guiding Catheter System Designed for Direct Insertion. Vol. 2022, *Journal of Interventional Cardiology Hindawi Limited*; 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5668728>
9. Tosti R, Özkan S, Schainfeld RM, Eberlin KR. Radial Artery Pseudoaneurysm. *Journal of Hand Surgery* 2017 Apr 1; 42(4): 295.e1–295.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2017.01.024>
10. Aoun J, Hattar L, Dgayli K, Wong G, Bhat T. Update on complications and their management during transradial cardiac catheterization. Vol. 17, *Expert Review of Cardiovascular Therapy* Taylor and Francis Ltd; 2019.

p. 741–51. <https://doi.org/10.1080/14779072.2019.1675510>

11. Mehta A, Bath A, Kalavakunta J. Arteriovenous fistula: Rare complication of radial artery access. Vol. 13, *BMJ Case Reports* BMJ Publishing Group; 2020. 13(12):e237278. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-237278>
12. Agostoni P, Biondi-Zoccai GGL, de Benedictis ML, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures: Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2004 Jul 21;44(2): 349–56. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.04.034>
13. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet* [Internet] 2011; 377. Available from: www.thelancet.com [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60404-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60404-2)
14. Valgimigli M, Frigoli E, Leonardi S, et al. Radial versus femoral access and bivalirudin versus unfractionated heparin in invasively managed patients with acute coronary syndrome (MATRIX): final 1-year results of a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet* 2018 Sep 8; 392(10150): 835–48. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31714-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31714-8)
15. Sinha SK, Jha MJ, Mishra V, et al. Radial artery occlusion – incidence, predictors and long-term outcome after TRANSradial catheterization: Clinico-doppler ultrasound-based study (RAIL-TRAC study). *Acta Cardiol* 2017; 72(3): 318–27. <https://doi.org/10.1080/00015385.2017.1305158>
16. Sandoval Y, Bell MR, Gulati R. Transradial Artery Access Complications. Vol. 12, *Circulation: Cardiovascular Interventions* Lippincott Williams and Wilkins; 2019. <https://doi.org/10.1161/circinterventions.119.007386>
17. Bernat I, Horak D, Stasek J, et al. ST-segment elevation myocardial infarction treated by radial or femoral approach in a multicenter randomized clinical trial: The STEMI-RADIAL trial. *J Am Coll Cardiol* 2014 Mar 18; 63(10): 964–72. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.08.1651>
18. Rao S v, Hess CN, Barham B, et al. A Registry-Based Randomized Trial Comparing Radial and Femoral Approaches in Women Undergoing Percutaneous Coronary Intervention The SAFE-PCI for Women (Study of Access Site for Enhancement of PCI for Women) Trial. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.04.007>
19. Romagnoli E, Biondi-Zoccai G, Sciahbasi A, et al. Radial versus femoral randomized investigation in st-segment elevation acute coronary syndrome: The rifle-steacs (radial versus femoral randomized investigation in st-elevation acute coronary syndrome) study. *J Am Coll Cardiol* 2012 Dec 18; 60(24): 2481–9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.06.017>
20. Santas E, Bodí V, Sanchis J, et al. The Left Radial Approach in Daily Practice. A Randomized Study Comparing Femoral and Right and Left Radial Approaches. *Revista Española de Cardiología* (English Edition) 2009 May; 62(5): 482–90. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(09\)71028-0](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(09)71028-0)
21. ALLEN E v. THROMBOANGIITIS OBLITERANS. *Am J Med Sci* 1929; 178(2): 237–43.
22. Dhingra N, Safe Injection Global Network, World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. 109 p.
23. Barbeau GR, Arsenault F, Dugas L, et al. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: Comparison with the Allen's test in 1010 patients. *Am Heart J* 2004 Mar; 147(3): 489–93. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2003.10.038>
24. Jirous S, Bernat I, Slezak D, et al. Post-procedural radial artery occlusion and patency detection using duplex ultrasound vs. The reverse Barbeau test. *European Heart Journal, Supplement* 2020; 22: F23–9. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suaa095>
25. da Silva R, Britto P, Joaquim R, et al. Clinical accuracy of reverse Barbeau test in the diagnosis of radial artery occlusion after transradial catheterization. *Journal of Transcatheter Interventions* 2021 Feb 19; 29: 1–6. <https://doi.org/10.31160/JOTCI202129A20200037>
26. Fischman AM, Swinburne NC, Patel RS. A Technical Guide Describing the Use of Transradial Access Technique for Endovascular Interventions. *Tech Vasc Interv Radiol* 2015 Jun 1; 18(2): 58–65. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2015.04.002>
27. Gharakhani M, Emami F. Effect of Heparin Administration during Coronary Angiography on Vascular or Peripheral Complications: A Single-Blind Randomized Controlled Clinical Trial Iran J Med Sci December 2013; 48: Vol. 38, no. 4 pp. 321 – 326 <http://ijms.sums.ac.ir/>
28. Rao SV, Ohman EM. Anticoagulant therapy for percutaneous coronary intervention. Vol. 3, *Circulation: Cardiovascular Interventions* 2010; 80–8. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.109.884478>
29. da Silva RL, de Andrade PB, Dangas G, et al. Randomized Clinical Trial on Prevention of Radial Occlusion After Transradial Access Using Nitroglycerin: PATENS Trial. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet] 2022; 15(10): 1009–18. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936879822005167>
30. Da Silva RL, Dangas GD, de Andrade PB, Joaquim RM, da Silva TRW, Fattah T, et al. Effect of randomized prophylactic nitroglycerin on radial artery spasm during transradial catheterization: An analysis based on operator experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2023; <https://doi.org/10.1002/ccd.30541>
31. Hizoh I, Majoros Z, Major L, G, et al. Need for prophylactic application of verapamil in transradial coronary procedures: a randomized trial. The VITRIOL (is Verapamil In TransRadial Interventions Omittable?) trial. *J Am Heart Assoc* 2014; 3(2). <https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000588>
32. Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion – Patent Hemostasis Evaluation Trial (PROPHET study): A randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2008 Sep 1; 72(3): 335–40. <https://doi.org/10.1002/ccd.21639>
33. Roghani F, Tajik M, Khosravi A. Compare Complication of Classic versus Patent Hemostasis in Transradial Coronary Angiography. *Adv Biomed Res* 2017; 6(1): 159. https://doi.org/10.4103/abr.abr_164_16
34. Edris A, Gordin J, Sallam T, et al. Facilitated patent haemostasis after transradial catheterisation to reduce radial artery occlusion. *EuroIntervention* 2015 Nov 1; 11(7): 765–71. <https://doi.org/10.4244/eijv11i7a153>
35. Kabeer M, Venugopalan PP, Subhash VC. Pre-hospital Hemorrhagic Control Effectiveness of Axiostat® Dressing Versus Conventional Method in Acute Hemorrhage Due to Trauma. *Cureus* 2019 Aug 30. <https://doi.org/10.7759/cureus.5527>
36. Roberts JS, Niu J, Pastor-Cervantes JA. Comparison of Hemostasis Times with a Chitosan-Based Hemostatic Pad (Clo-SurPlus RadialTM) vs Mechanical Compression (TR Band®) Following Transradial Access: A pilot Study. *Cardiovascular Revascularization Medicine* 2019 Oct 1; 20(10): 871–4. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.11.026>
37. Hu Z, Zhang DY, Lu ST, Li PW, Li SD. Chitosan-based composite materials for prospective hemostatic applications. Vol. 16, *Marine Drugs* MDPI AG; 2018. 2018 Aug 4;16(8):273. <https://doi.org/10.3390/md16080273>
38. Pathan AZ, Aijaz S, Sheikh S, Sattar S. Randomized trial comparing radial hemostasis techniques; catechol conjugated chitosan pad (InnoSEAL) versus pneumatic compression band. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2021 Aug 1; 98(2): E181–7. <https://doi.org/10.1002/ccd.29578>
39. Seto AH, Rollefson W, Patel MP, et al. Radial haemostasis is facilitated with a potassium ferrate haemostatic patch: The Statseal with TR Band assessment trial (STAT). *EuroIntervention* 2018 Dec 1; 14(11): 1236–42. <https://doi.org/10.4244/eij-d-18-00101>
40. Kulyassa P, Németh BT, Ehrenberger R, et al. The Design and Feasibility of the: Radial Artery Puncture Hemostasis Evaluation – RAPHE Study, a Prospective, Randomized, Multicenter Clinical Trial. *Front Cardiovasc Med* 2022 May 27; 9. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.881266>
41. Ruzsa Z, Toth J, Nyerges A, et al. BUDA SNUFF-BOX study: Ultrasound guided distal transradial access for coronary angiography and angioplasty using 5F guiding or 6F sheathless guiding system [Internet]. Available from: https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy566.P6370https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/suppl_1/ehy566.P6370/5081656
42. Babunashvili A, Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2011 Mar 1; 77(4): 530–6. <https://doi.org/10.1002/ccd.22846>
43. Ruzsa Z, Csavajda Á, Nemes B, et al. Distal Radial Artery Access for Superficial Femoral Artery Interventions. *Journal of Endovascular Therapy* 2021 Apr 1; 28(2): 255–61. <https://dx.doi.org/10.1177/1526602820963022>
44. Hadjivassiliou A, Kiemeneij F, Nathan S, Klass D. Ultrasound-guided access to the distal radial artery at the anatomical snuffbox for catheter-based vascular interventions: A technical guide. *EuroIntervention* 2021; 16(16): 1342–8. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00555>
45. van Leeuwen MAH, Hollander MR, van der Heijden DJ, et al. The ACRA Anatomy Study (Assessment of Disability After Coronary Procedures Using Radial Access): A Comprehensive Anatomic and Functional Assessment of the Vasculature of the Hand and Relation to Outcome After Transradial Catheterization. *Circ Cardiovasc Interv* 2017 Nov 1; 10(11). <https://doi.org/10.1161/circinterventions.117.005753>
46. Sgueglia GA, Hassan A, Harb S, et al. International Hand Function Study Following Distal Radial Access: The RATATOUILLE Study. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet] 2022; 15(12): 1205–15. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S193687982200841X>
47. van Leeuwen MAH, van der Heijden DJ, Hermie J, et al. The long-term effect of transradial coronary catheterisation on upper limb function. *EuroIntervention* 2017 Feb 1; 12(14): 1766–72. <https://doi.org/10.4244/eij-d-15-00395>

Az iszkémiás szívbetegség okozta halálozás egyenlőtlenségei 65 év felettek körében, 1990–2016 között

Németh Noémi¹, Boncz Imre¹, Elmer Diána¹, Horváth Lilla¹,
Csákvári Tímea³, Endrei Dóra^{1, 2}



A főszerkesztő
video-összefoglalója

¹Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségbiztosítási Intézet, Pécs

²Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Klinikai Központ, I. sz. Belgyógyászati Klinika, Pécs

³Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségbiztosítási Intézet, Zalaegerszeg

Levelezési cím:

Németh Noémi PhD-hallgató, e-mail: noemi.nemeth@etk.pte.hu

Célkitűzés: Az Egészségügyi Világszervezet adatai szerint az iszkémiás szívbetegség a leggyakrabban regisztrált halálók világviszonylatban. Vizsgálatunk célja az iszkémiás szívbetegség okozta halálozás hazai és nemzetközi adatainak elemzése területi bontásban a 65 év felettek körében.

Módszerek: Retrospektív, kvantitatív elemzés keretében vizsgáltuk az iszkémiás szívbetegség okozta, korszpecifikus, 1990 és 2016 közötti halálozást az Egészségügyi Világszervezet Európai Régióján belül kiválasztott nyugat-európai (n=17), kelet-európai országokban (n=10) és a volt Szovjetunió utódállamaiban (n=15) 100 000 főre vetítve, az Egészségügyi Világszervezet Európai Halálozási Adatbázisának adatai alapján. Leíró statisztikai módszereket, idősoros kimutatást, Kruskal–Wallis-próbát alkalmaztunk.

Eredmények: Az iszkémiás szívbetegség okozta 100 000 főre vetített korszpecifikus halálozás a nyugat-európai országokban volt a legalacsonyabb (férfiak: 1990: 1391,00; 2016: 513,00; nők: 1990: 746,91; 2016: 264,93) és a Szovjetunió utódállamaiban a legmagasabb (férfiak: 1990: 3133,51; 2016: 2204,41; nők: 1990: 2257,45; 2016: 1566,44). A kelet-európai, nyugat-európai országok, valamint a Szovjetunió utódállamai között szignifikáns különbséget találtunk a 65 év feletti férfiak iszkémiás szívbetegség okozta halálozásában ($p < 0,05$). Az iszkémiás szívbetegség okozta korszpecifikus standardizált halálozás 1990 és 2016 között a nyugat-európai országokban (férfiak: –63,12; nők: –64,53%) csökkent a legnagyobb mértékben, amit a vizsgált kelet-európai országok (férfiak: –29,93%; nők: –31,50%), majd a Szovjetunió utódállamai (férfiak: –29,65; nők: –30,61%) követtek.

Következtetések: Az iszkémiás szívbetegség okozta halálozás mindkét nemben csökkent az egyes, elemzett csoportokban a teljes vizsgált időszak alatt. Magyarországon a kelet-európai átlagnál kisebb mértékben, 11,57%-kal csökkent a férfiak és 10,26%-kal a nők iszkémiás szívbetegség okozta halálozása a 65 év felettek körében 1990 és 2016 között.

Kulcsszavak: iszkémiás szívbetegség, mortalitás, epidemiológia

Inequalities in mortality due to ischaemic heart disease among people over 65 years, 1990–2016

Aims: Ischaemic heart disease is the most common cause of death worldwide according to data of the World Health Organization. Our aim was to analyse national and international data regarding ischaemic heart disease mortality per region in the age group 65 years and above.

Methods: We performed a retrospective, quantitative analysis on age-specific, ischaemic heart disease mortality between 1990–2016 per 100,000 population on data derived from the World Health Organisation, European Mortality Database on Western European (N=17), Eastern European (N=10) countries, and countries of the former Soviet Union (N=15). Descriptive statistics, time series analysis and Kruskal–Wallis test were performed.

Results: Age-related, ischaemic heart disease mortality per 100,000 population was the lowest in Western European countries (males: 1990: 1391.00; 2016: 513.00; females: 1990: 746.91; 2016: 264.93), and the highest in former Soviet Union countries (males: 1990: 3133.51; 2016: 2204.41; females: 1990: 2257.45; 2016: 1566.44). Significant differences were found in age-specific, ischaemic heart disease mortality in both sexes between Eastern and Western European countries and former Soviet Union countries (1990, 2004, 2016: $p < 0.05$). Between 1990–2016, age-specific, standardized ischaemic heart disease mortality showed the biggest decrease in Western European countries (males: –63.12%, females: –64.53%) followed by Eastern European (males: –29.93%; females: –31.50%) and former Soviet Union countries (males: –29.65%; females: –30.61%).

Conclusions: Age-specific, ischaemic heart disease mortality decreased in both sexes in all regions analysed. Hungary was found to have seen a decrease lower than the Eastern European average ischaemic heart disease mortality decreased by 11.57% in males and 10.26% in females aged 65 and over between 1990–2016.

Keywords: ischaemic heart disease, mortality, epidemiology

Bevezetés

A szív- és érrendszeri betegségek a morbiditási és a mortalitási mutatók tekintetében is vezető helyen állnak globálisan. Az életkorra standardizált halálozások számában csökkenés figyelhető meg a világ számos régiójában, ugyanakkor a halálozások abszolút számában növekedés látható (1, 2). Az említett emelkedés napjainkban a közepes és alacsony jövedelmű országokra lokalizálódik (2). Magyarországon is a szív- és érrendszeri betegségek vezetnek a halálokok listáját a malignus daganatok megelőzve (3, 4, 5). A keringési rendszer betegségei a nők esetében a halálozások 55%-át, a férfiaknál 45%-át okozták hazánkban 2015-ben (6).

Jelen tanulmányban a szív- és érrendszeri betegségek csoportján belül az iszkémiás szívbetegségekre (ISZB) vonatkozóan elemezzük a mortalitási adatokat a 65 év felettek körében. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO: World Health Organization) adatai alapján az ISZB globálisan a leggyakrabban regisztrált halálokok (6). Annak ellenére, hogy az ISZB okozta életkorra standardizált mortalitás az elmúlt években csökkenést mutatott, betegség terhe kiemelkedően magas, globálisan és hazánkban is növekszik (7, 8, 9, 10). A szív- és érrendszeri betegségek miatt egészségkárosodással korrigált életévek (DALY: Disability-Adjusted Life Years) több mint feléért az ISZB felel (6).

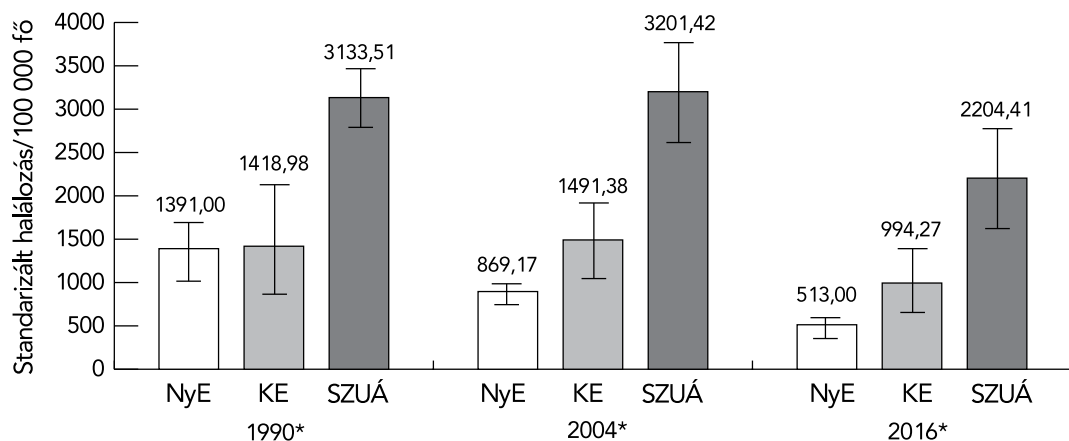
Az ISZB okozta halálozások adatai területenként jelentős eltéréseket mutatnak. Az egyes országok adatait jelentős mértékben befolyásolja az idő előrehaladása

is (11). Napjainkban a betegség egyre inkább érinti az alacsony és közepes jövedelmű országok középkorú lakosságát is, többek között köszönhetően az életmódváltásnak, stressznek és egyéb más faktoroknak (12). Kelet-Európában, beleértve Magyarországot, a lakosság egészségi állapota javulást mutatott, azonban az életminőség mutatók továbbra is elmaradnak a nyugat-európai országokétól (13, 14). A Szovjetunió utódállamaiban a társadalmi, politikai, gazdasági változások kedvezőtlen hatást gyakoroltak az egészségi állapotra (11, 15).

Elemzésünk célja az ISZB okozta halálozás tekintetében a hazai és nemzetközi halálozási adatok bemutatása, összehasonlítása területi bontásban a 65 év felettek körében.

Adatok és módszerek

Retrospektív, kvantitatív kutatás keretében az ISZB okozta 100 000 főre vetített standardizált halálozást vizsgáltuk a 65 év felettek körében. Elemzésünk a WHO Európai Régiójába tartozó, általunk kiválasztott nyugat-európai országokra ($n=17$; Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Hollandia, Írország, Luxemburg, Norvégia, Olaszország, Egyesült Királyság, Portugália, Svédország, Spanyolország, Svájc) kelet-európai országokra ($n=10$; Bulgária, Bosznia-Hercegovina, Csehország, Horvátország, Lengyelország, Magyarország, Romá-



1. ÁBRA. Iszkémiás szívbetegség okozta standardizált halálozás 65 év feletti férfiak körében 1990-ben, 2004-ben és 2016-ban (95% CI) (*: $p < 0,05$, Kruskal–Wallis-próba)

nia, Szerbia, Szlovákia, Szlovénia), valamint a Szovjetunió utódállamaira ($n=15$; Azerbajdzsán, Észtország, Fehéroroszország, Grúzia, Kazahsztán, Kirgizisztán, Lettország, Litvánia, Moldova, Oroszország, Örményország, Tádzsikisztán, Türkmenisztán, Ukrajna, Üzbegisztán) terjedt ki. Vizsgálatunkat az említett országokból származó adatok elérhetőségének függvényében az 1990 és 2016 közötti időszakra vonatkozóan végeztük, különös tekintettel az 1990-es, 2004-es, 2016-os évekre.

Vizsgáltuk az ISZB okozta standardizált halálozást érintő időbeli változásokat, területi egyenlőtlenségeket az egyes országok besorolásával létrehozott fenti csoportok között.

Adataink a WHO Európai Halálozási Adatbázisából (MDB: European Mortality Database) származnak a következő indikátorra vonatkozóan: „SDR, ischaemic heart disease, 65+, per 100 000” (Betegségek Nemzetközi Osztályozása 10: I20–I25). Az adatbázis adatait az egyes országok nyilvántartási rendszereiből származó adatok képezik.

Leíró statisztikai módszerek (átlag: átlag megbízhatósági tartomány; szórás: standard deviation, SD) alkalmazása mellett, idősoros kimutatást, matematikai statisztikai próbát (Kruskal–Wallis-teszt) végeztünk 95%-os valószínűségi szinten ($p < 0,05$). Az előfeltételek vizsgálata során a normalitásvizsgálat (Shapiro–Wilk-teszt) nem teljesült, ezért a Kruskal–Wallis, nem paraméteres próba mellett döntöttünk.

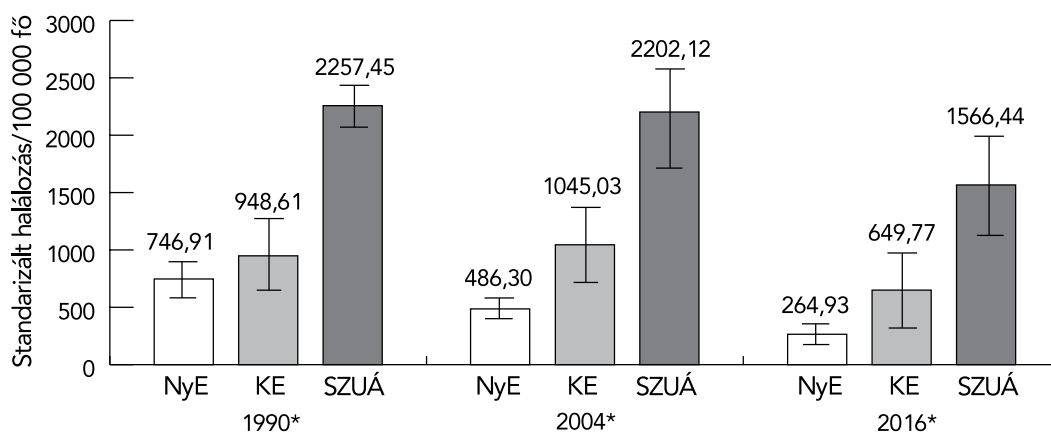
Elemzéseinket MS Excel 2007 és SPSS 22.0 programokkal végeztük.

Eredmények

1990-ben 100 000 főre vetítve a férfiak ISZB okozta korszpecifikus, 65 év feletti halálozása a Szovjetunió utódállamaiban (3133,51; SD=499,33; min.=2371,15:

Tádzsikisztán; max.=4125,20: Észtország) átlagosan 2,2-szer volt magasabb, mint a nyugat-európai (1391,00; SD=600,15; min.=604,42: Franciaország; max.=2379,13: Finnország) országokban. Az ISZB okozta korszpecifikus halálozás a kelet-európai országokban a férfiak körében (1418,98; SD=765,89; min.=599,71: Horvátország; max.=2834,57: Csehország) minimálisan volt magasabb, mint a nyugat-európai országokban 1990-ben. 2004-ben a Szovjetunió utódállamaiban (3201,42; SD=840,57; min.=2063,90: Tádzsikisztán; max.=4947,58: Moldova) átlagosan 3,7-szer, a kelet-európai országokban (1491,38; SD=570,85; min.=771,77: Szlovénia; max.=2575,41: Szlovákia) 1,7-szer magasabb az ISZB okozta halálozás a 65 év feletti férfiak körében, mint a nyugat-európai (869,17; SD=289,32; min.=441,83: Franciaország; max.=1506,00: Finnország) országokban. 2016-ban a Szovjetunió utódállamaiban a férfiak körében (2204,41; SD=908,77; min.=702,68: Grúzia; max.=3513,83: Kirgizisztán) 4,3-szor, a kelet-európai országokban (994,27; SD=402,38; min.=511,85: Szlovénia; max.=1695,57: Magyarország) pedig 1,9-szer volt magasabb a korszpecifikus halálozás, mint a nyugat-európai (513,00; SD=196,87; min.=297,20: Hollandia; max.=987,18: Finnország) országokban 100 000 főre vetítve. A kelet-európai, nyugat-európai országok és a Szovjetunió utódállamai között szignifikáns különbséget találtunk a 65 év feletti férfiak ISZB okozta halálozásában (1990; 2004; 2016: $p < 0,05$) (1. ábra).

A nők korszpecifikus halálozása 1990-ben átlagosan a Szovjetunió utódállamaiban háromszor (2257,45; SD=375,40; min.=1623,20: Kirgizisztán; max.=2821,50: Türkmenisztán), a kelet-európai országokban (948,61; SD=550,69; min.=279,80: Horvátország; max.=1723,63: Csehország) 1,27-szer volt magasabb, mint a nyugat-európai országokban (746,91; SD=320,64; min.=320,38: Franciaország; max.=1289,87: Finnország). 2004-ben a Szovjet-



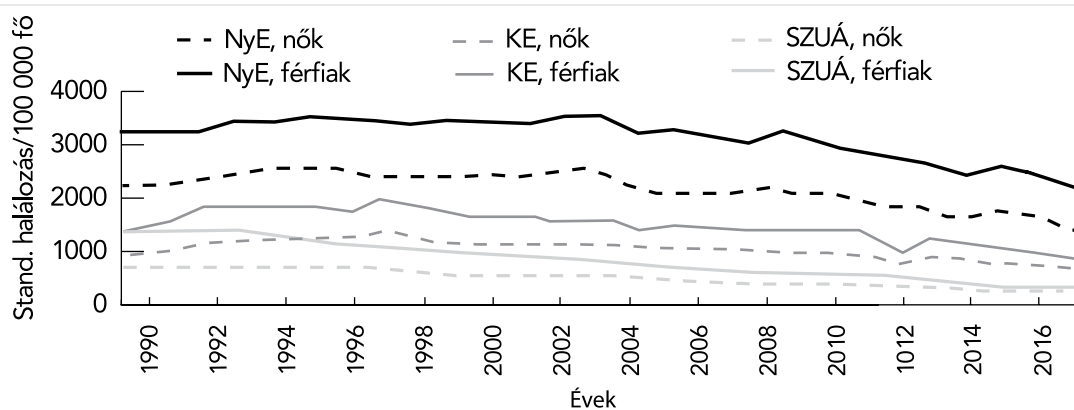
2. ÁBRA. Iszkémiás szívbetegség okozta standardizált halálozás 65 év feletti nők körében 1990-ben, 2004-ben és 2016-ban (95% CI) (*: $p < 0,05$, Kruskal–Wallis-próba)

unió utódállamaiban 4,53-szor (2202,12; SD=666,07; min.=1352,07: Tádzsikisztán; max.=3819,84: Moldova), a kelet-európai országokban (1045,03; SD=436,95; min.=476,90: Szlovénia; max.=1416,01: Magyarország) 2,15-szor volt magasabb a nők korszpecifikus halálozása, mint a nyugat-európai országokban (486,30; SD=176,98; min.=205,76: Franciaország; max.=812,92: Finnország). 2016-ban a Szovjetunió utódállamaiban (1566,44; SD=790,25; min.=455,37: Grúzia; max.=2766,81: Kirgizisztán) 5,91-szer, a kelet-európai országokban (649,77; SD=295,80; min.=233,09: Szlovénia; max.=1118,89: Magyarország) 2,45-szor volt magasabb a standardizált halálozás, mint a nyugat-európai országokban (264,93; SD=105,98; min.=148,14: Hollandia; max.=482,83: Ausztria) a nők esetében. A kelet-európai, nyugat-európai országok és a Szovjetunió utódállamai között szignifikáns különbséget találtunk a 65 év feletti férfiak ISZB okozta halálozásában (1990; 2004; 2016: $p < 0,05$) (2. ábra).

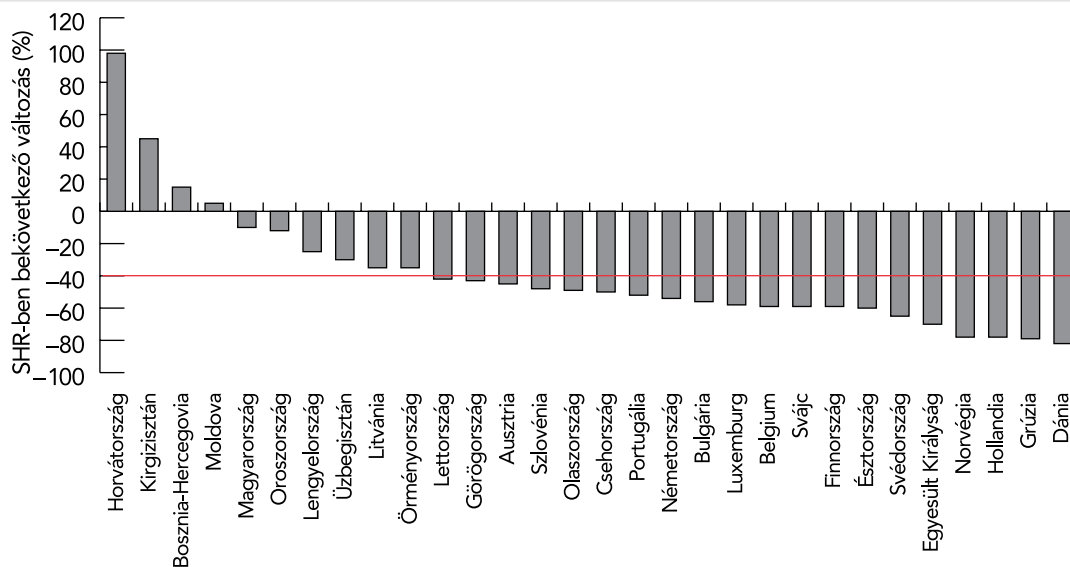
1990 és 2016 között a férfiak (férfi) és a nők korra standardizált ISZB okozta halálozása a nyugat-európai országokban (férfi: -63,12%; nők: -64,53%) csökkent a legnagyobb mértékben, amelyet a vizsgált kelet-európai

országok (férfi: -29,93%, nők: -31,50%), majd a Szovjetunió utódállamai követtek (férfi: -29,65%; nők: -30,61). A nyugat-európai országokban 1990-től vizsgálati periódusunk végéig minimális ingadozásokkal folyamatosan csökkent a férfiak és a nők korszpecifikus ISZB okozta halálozása. A kelet-európai országoknál az elemzett periódus alatt 1997-ben találtuk a legmagasabb értéket mindkét nem esetében, 1990 és 1997 között növekedés látható (férfi: +36,27%; nők: 40,65%), 1997 és 2016 között kisebb ingadozásokat leszámítva csökkenés (férfi: -48,58%; nő: -51,30%). A Szovjetunió utódállamaiban a nők korszpecifikus ISZB okozta halálozása 1996-ban mutatta a legmagasabb értéket, a férfiaké 2003-ban. A nők standardizált halálozása 1990 és 1996 között összességében 11,58%-kal növekedett, majd 1996 és 2016 között kisebb ingadozásokat leszámítva csökkent (-37,81%). A férfiak korszpecifikus halálozása 1990 és 2003 között 12,5%-kal növekedett, 2003 és 2016 között kisebb ingadozásokat leszámítva csökkent (-37,46%) (3. ábra).

A 4. ábrán ábrázoltuk a férfiakra vonatkozóan az ISZB okozta korszpecifikus halálozás változását százalékos formában kifejezve. Azerbajdzsán, Fehéroroszország,



3. ÁBRA. Iszkémiás szívbetegség okozta korra standardizált halálozás 65 év felettek körében 1990 és 2016 között

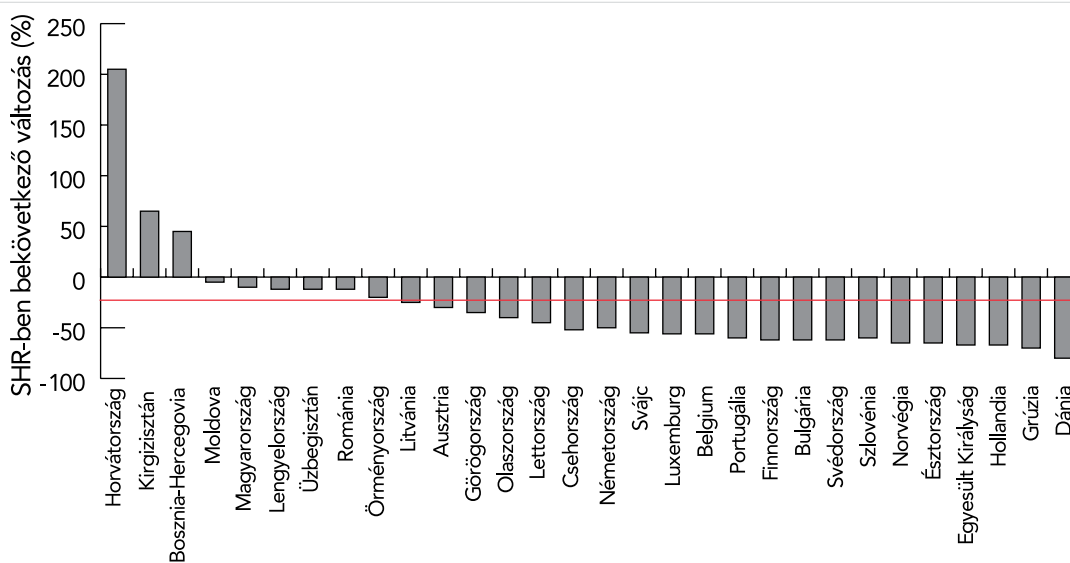


4. ÁBRA. A 65 év feletti férfiak körében az iszkémiás szívbetegség okozta standardizált halálozás változása 1990–2016 között az egyes országokra vonatkozóan

Franciaország, Írország, Kazahsztán, Oroszország, Spanyolország, Szerbia, Szlovákia, Tadzsisztán, Törökmenisztán, Ukrajna adathiány miatt nem szerepel az ábrán. A férfiak esetében átlagosan 39,91%-kal csökkent az egyes országokban a korszpecifikus halálozás a teljes vizsgált periódus alatt. Az átlagosnál kedvezőbb volt a változás 20 ország esetén, míg 10 országban az átlagosnál kisebb mértékben csökkent a halálozás. Utóbbi csoportból hat ország a szovjet utódállam, négy pedig kelet-európai ország. A 65 év feletti férfiak körében az ISZB okozta halálozás Horvátország (+97,89%), Kirgizisztán (+46,46%), Bosznia-Hercegovina (+14,61%) és Moldova (+1,04%) kivételével valamennyi vizsgált országban csökkent 1990 és 2016

között. A legkedvezőbb változást a bázisához mérten 2016-ra a férfiak körében Dánia (-82,02%) mutatta, majd Grúzia (-78,19%) és Hollandia (-77,04%). A legkisebb mértékben, Magyarországon (-11,57%) csökkent az ISZB okozta halálozás, amelyet Oroszország (-12,69%) és Lengyelország követett (-27,39%) a 65 év feletti férfiak körében (4. ábra).

A nők esetében hasonlóan a férfiakhoz ábrázoltuk az ISZB okozta korszpecifikus halálozás változását százalékos formában kifejezve az egyes országokra vonatkozóan. Adathiány okán néhány ország (Azerbajdzsán, Fehéroroszország, Franciaország, Írország, Kazahsztán, Oroszország, Spanyolország, Szerbia, Szlovákia, Tadzsisztán, Törökmenisztán, Ukrajna) adatait itt sem



5. ÁBRA. A 65 év feletti nők körében az iszkémiás szívbetegség okozta standardizált halálozás változása 1990–2016 között az egyes országokra vonatkozóan

tudtuk elemezni. A rendelkezésre álló adatok tekintetében az egyes országokban átlagosan 37,68%-kal javult a 65 év feletti nők ISZB okozta halálozása. Az átlagosnál kedvezőbb volt a változás 21 ország esetén, míg 9 országban kedvezőtlenebb. Utóbbi csoportból 5 ország Kelet-Európához, 4 ország a Szovjetunió utódállamaikhoz tartozik.

A 65 év feletti nők körében az ISZB okozta halálozás Horvátország (+202,27%), Kirgizisztán (+70,45%) és Bosznia-Hercegovina (+38,79%) kivételével valamennyi vizsgált országban csökkent 1990 és 2016 között. A legkedvezőbb változást a bázisévhez mérten 2016-ra a nők körében Dánia (–83,82%) mutatta, majd Grúzia (–81,15%) és Hollandia (–76,81%). A legkisebb mértékben, Moldovában (–2,24%) csökkent az ISZB okozta halálozás, amelyet Magyarország (–10,26%) és Lengyelország követett (–13,62%) a 65 év feletti nők körében (5. ábra).

Megbeszélés

A 65 éven felüliek körében vizsgáltuk az ISZB okozta halálozást a WHO Európai Régióján belül kiválasztott nyugat-európai, kelet-európai országokban és a volt Szovjetunió utódállamaiban.

Az ISZB okozta standardizált halálozás az elmúlt 25 évben globálisan csökkent, ugyanakkor jelentős területi egyenlőtlenségek láthatók. A legnagyobb mértékű javulás a magas jövedelmű országok esetében figyelhető meg (2, 12, 16). Elemzéseink szerint a 65 év feletti férfiak mind pedig a nők ISZB okozta korszpecifikus halálozása a nyugat-európai országokban volt a legalacsonyabb, míg a legmagasabb a Szovjetunió utódállamaiban. Ugyanakkor 1990 és 2016 között a standardizált halálozás csökkenésének mértékét tekintve minimális eltérés figyelhető meg a Szovjetunió utódállamainak és a kelet-európai országoknak az átlagértékeit összevetve. Az elemzett időszakban a férfiak halálozása két kelet-európai országban (Horvátország, Bosznia-Hercegovina) és két szovjet utódállamban (Kirgizisztán, Moldova) emelkedett. A nők esetében a standardizált korszpecifikus halálozás emelkedése két kelet-európai ország (Horvátország, Bosznia-Hercegovina) és egy szovjet utódállam (Kirgizisztán) esetében volt megfigyelhető. Horvátország esetében az éles emelkedés mögött a jelentési fegyelemben történt változást feltételezünk. A leírtakat támasztja alá azon elemzés is, miszerint Horvátországban az ISZB okozta halálozás 1995 és 2011 között jelentős mértékben csökkent (17). Bosznia-Hercegovina esetében kapott kedvezőtlen eredményeink más kutatókéval egyezők. A magas mortalitási mutatók hátterében feltételezik a kardiovaszkuláris rizikófaktorok, valamint a stressz hatását és az ország gazdasági helyzetének szerepét egyaránt (18). Kirgizisztán vonatkozásában általunk leírt emelkedés szintén egyezik más kutatás eredményeivel (11).

Magyarországon a kelet-európai átlagnál kisebb mértékben, 11,57%-kal csökkent a férfiak és 10,26%-kal a nők ISZB okozta halálozása a 65 év felettek körében 1990 és 2016 között.

Hazánk adatait a visegrádi országokéval összevetve elmondható, hogy 1990-ben Csehországban a 65 év feletti iszkémiás szívbetegség okozta halálozása magasabb volt, mint Magyarországon. 2016-ban a hazai korszpecifikus halálozás már meghaladta Csehország mutatóját. Elemzésünk szerint 1990 és 2016 között mindkét nemből jelentősen nagyobb mértékben csökkentek a halálozási mutatók Csehországban, mint hazánkban. Lengyelországban az iszkémiás szívbetegség okozta korszpecifikus halálozás 1990-ben és 2016-ban is jelentősen alacsonyabb volt, mint hazánkban. Szlovákiára vonatkozóan az elemzett időszakban az 1990-es és 2016-os évre nem áll rendelkezésre adat. 1990 és 2016 közötti, adathiányt nem mutató években a 65 év feletti iszkémiás szívbetegség okozta halálozása mindkét nemből magasabb volt Szlovákiában, mint hazánkban. A visegrádi országokban a rizikófaktorok előfordulását részben tekintve a WHO 2015-ös évre vonatkozó adatai szerint a dohányzás prevalenciája hazánkban és Lengyelországban a férfiak esetében szinte azonos, a nőknél minimálisan magasabb a prevalencia Magyarországon. Csehországban a dohányzás prevalenciája mindkét nemből magasabb, mint hazánkban. Szlovákiában a férfiak körében magasabb a dohányzás prevalenciája, mint hazánkban (19). Az obesitas prevalenciája mindkét nemből magasabb volt hazánkban, mint Lengyelországban és Szlovákiában. Csehországban az obesitas prevalenciája a nők körében volt magasabb, mint hazánkban (20). A statinadherencia kapcsán hazai eredményekről tudunk beszámolni, *Jánosi és munkatársai* kutatása szerint a szívinfarktust követő egy év múlva jó statinadherenciát a betegek 54,4%-ában mutattak ki (21). *Tomcsányi J.* heveny szívinfarktuson átesett betegek statinszedési adherenciáját vizsgálta, elemzése szerint az adherencia átlagosan 70% volt (22). *Kiss és munkatársai* korábbi eredményei szerint a statinterápia tekintetében a perzisztencia hazánkban alacsonyabb, mint más országokban (23).

Elemzéseink eredményeit torzíthatja, hogy 12 ország – köztük Ukrajna, Fehéroroszország – statisztikai adathiány okán az 1990-es, valamint a 2016 évre vonatkozó országokénti összehasonlításba nem került be.

A mortalitási mutatók alakulását befolyásolja a társadalmi – politikai –, gazdasági stressz egyaránt. Az alacsony társadalmi-gazdasági státusz korrelál a kedvezőtlen egészségi állapot mutatóival (24, 25). A kelet-európai országokban és a szovjet utódállamokban jelentős társadalmi változások történtek 1990 után. 2004-től pedig a kelet-európai országok többsége csatlakozott az Európai Unióhoz (26, 27).

A várható élettartam növekedése, a társadalom előregedése, a bizonyítékokon alapuló egészségügyi szak-

mai irányelvek nem megfelelő követése, a preventív intézkedések szorgalmazása során felmerülő nehézségek, a koronavírus-világjárvány egyaránt hozzájárulnak a kardiovaszkuláris kórképek kiemelkedően magas betegségterhének alakulásához (28, 29, 30). A szív- és érrendszeri betegségek morbiditásának, mortalitásának alakulása függ a betegség kialakulásban szerepet játszó rizikótényezők előfordulásától. A DALY szempontjából napjainkban is a dohányzás jelenti a legfontosabb kockázati tényezőt, a leszoktatást célzó programok meghatározó jelentőséggel bírnak (31, 32, 33). A dohányzás prevalenciája hazánkban a 15 év feletti férfiak körében 32%, a nőknél 24,8% volt 2015-ben a WHO adatai szerint (19). Az ISZB kialakulásának szempontjából a rizikófaktorok sorába tartozik az elhízás is (34, 35, 36). Magyarországon az elhízás prevalenciája 1990-ben 16,9%, 2016-ban 26,4% volt a 18 év felettek körében (20). A jövedelmek emelkedése által a szegényebb rétegek esetében is emelkedik az élelmiszerfogyasztás, ami által az elhízás is, elősegítve a szív- és érrendszeri betegségek kialakulását. Az elhízás megelőzésében a populációs stratégiák, mint például a Népegészségügyi Termékadó bevezetése, a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírások is célravezető eredményeket hozhatnak (37, 38).

A mortalitási adatokban megfigyelhető kedvező változások a primer prevencióra fektetett nagyobb hangsúly mellett köszönhetőek az egészségügyi ellátórendszer fejlődésének, ideértve a diagnosztikus és a terápiás módszerek változását, szívkatéteres centrumok létrejöttét (39, 40, 41). 1993 és 2007 között hazánkban a heveny szívizomelhalás okozta halálozások gyakorisága 15 ezerről 8400-ra csökkent. A 100 000 lakosra vetített halálozási arány 2007-ben 47%-át tette ki az 1993. évi halálozásnak. Az adatok javulásához jelentős mértékben hozzájárultak a nagy hatékonyságú gyógyszerkészítmények, az eszközös beavatkozások és a sürgősségi ellátás fejlődése mellett (42). A mortalitás további javításához szükséges a kardiovaszkuláris rizikótényezők csökkentése, az egészségtudatos magatartás népszerűsítése (12, 43, 44, 45). Az Európai Kardiológiai Társaság (ESC: The European Society of Cardiology) 2021-es prevenció útmutatójában megjelentek a kardiovaszkuláris rizikó becslésére vonatkozó legújabb ajánlások, amelyek részletesen foglalkoznak az egyéni rizikócsökkentéssel, kezelési célokkal. Az ajánlások a megelőzés legfontosabb módjaként az egészséges életmód élethosszig történő folytatását jelölik. Az irányelv kitér a pszichoszociális stressz felmérésére, thrombocytagátló kezelésre, betegség-specifikus intervenciókra és bevezeti a rizikófaktorok egész életen át tartó előnyeinek becslését is. A prevenció útmutató a társadalmi rizikócsökkentés módszerei között említi a nyilvános egészségpolitikát, valamint képviselőt, a társadalmi rizikócsökkentési stratégiák alkalmazását, a légszennyezés csökkentésére irányuló intézkedések bevezetését (44).

Az egészségpolitikai döntéshozatalban kiemelten fontosnak tartjuk az egészséges élelmiszerek alacsony adókulcsára vonatkozó szabályozás bevezetését.

Kutatásunk korlátai között említhetőek a WHO adatbázisának hiányosságai (ISZB-re vonatkozó halálozási adatok abszolút számokban kifejezhető hiánya, a standardizált halálozási adatok helyenkénti hiánya), az egyes országokban alkalmazott halálozási statisztikák különbözősége, az eltérő rögzítési fegyver, az adatvalidálás különböző gyakorlata. Kutatásunk más vizsgálatokkal történő összehasonlítását korlátozta az egyes földrajzi kategóriákba tartozó országok tanulmányonként eltérő csoportosítása is. Elemzési periódusunkat szeretnénk volna kiterjeszteni további vizsgálati évekre, amit a nagyfokú adathiány nem tett lehetővé.

Támogatók, köszönetnyilvánítás

A kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium Tématerületi Kiválósági Program 2021 Egészség alprogramja finanszírozta, a Pécsi Tudományegyetem EGA-10 számú projekt keretében.

Irodalom

- Balogh S, Papp R, Jozan P, et al. Continued improvement of cardiovascular mortality in Hungary – impact of increased cardio-metabolic prescriptions. *BMC Public Health* 2010; 10: 422. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-422>
- Joseph P, Leong D, McKee M, et al. Reducing the Global Burden of Cardiovascular Disease, Part 1: The Epidemiology and Risk Factors. *Circ Res* 2017; 121(6): 677–694. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.117.308903>
- Farkas K. Perifériás érbetegségek nőknél. In: A nők egészségéről és betegségeiről Helyzetkép a XXI. század elején (Ed. Masszi G.) Budapest: 2019. Harc a női szívekért alapítvány.
- Horváth L, Németh N, Fehér G, et al. Epidemiology of Peripheral Artery Disease: Narrative Review. *Life (Basel)* 2022; 12(7): 1041. <https://doi.org/10.3390/life12071041>
- Kriszbacher I, Boncz I, Koppan M, Bodis J. Seasonal variations in the occurrence of acute myocardial infarction in Hungary between 2000–2004. *Int J Cardiol* 2008; 129(2): 251–254. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2007.07.095>
- Népegészségügyi Képző- és Kutatóhelyek Országos Egyesülete (NKE). Nemzeti Népegészségügyi Program (NNP) 2018–2030 szakpolitikai stratégia tervezete. Szív-ér rendszeri betegségek megelőzése. Népegészségügy 2019; 97(1): 46–49.
- Moran AE, Tzong KY, Forouzanfar MH, et al. Variations in ischemic heart disease burden by age, country, and income: the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors 2010 study. *Glob Heart* 2014; 9: 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2013.12.007>
- Dai H, Abu, Much AA, Maor E, et al. Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its attributable risk factors, 1990–2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *European Heart Journal – Quality of Care and Clinical Outcomes* 2022; 8: 50–60. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcaa076>
- Németh N, Endrei D, Elmer D, et al. A heveny szívinfarktus okozta országos epidemiológiai és egészségbiztosítási betegségteher Magyarországon. *Orv Hetil* 2021; 162(162 Suppl 1): 6–13. <https://doi.org/10.1556/650.2021.32153>
- Németh N, Endrei D, Horváth L, et al. A cerebrovasculáris betegségekből eredő, idő előtti halálozás egyenlőtlenségei Európában 1990 és 2014 között. *Orv Hetil* 2021; 162(4): 144–152. <https://doi.org/10.1556/650.2021.31980>

11. Murphy A, Johnson CO, Roth GA, et al. Ischaemic heart disease in the former Soviet Union 1990–2015 according to the Global Burden of Disease 2015 Study. *Heart* 2018; 104: 58–66. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2016-311142>
12. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980 to 2010: the Global Burden of Disease 2010 study. *Circulation* 2014; 129: 1483–1492. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.113.004042>
13. Meier T, Gräfe K, Senn F, et al. Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. *Eur J Epidemiol* 2019; 34(1): 37–55. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0473-x>
14. Boncz I, Vajda R, Agoston I, et al. Changes in the health status of the population of Central and Eastern European countries between 1990 and 2010. *Eur J Health Econ* 2014; 15(S1): 137–141. <https://doi.org/10.1007/s10198-014-0602-8>
15. Boncz I, Sebestyén A. Economy and mortality in Eastern and Western Europe between 1945–1990: the largest medical trial of history. *Int J Epidemiol* 2006; 35(3): 796–797. <https://doi.org/10.1093/ije/dyl075>
16. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, et al. The global burden of ischemic heart disease in 1990 and 2010: the Global Burden of Disease 2010 study. *Circulation* 2014; 129: 1493–1501. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.113.004046>
17. Kralj V, Sekerija M. Ischemic heart disease mortality trends in Croatia between 1995 and 2011: a jointpoint regression analysis. *Cardiologia Croatica* 2014; 9(5–6): 161–161. <https://doi.org/10.15836/ccar.2014.161>
18. Masic I, Dilic M, Raljevic E, et al. Trends in Cardiovascular Diseases in Bosnia and Herzegovina and Perspectives with HeartScore Programme. *Med Arh* 2010; 64(5): 260–263. <https://doi.org/10.5455/medarh.2010.64.260-263>
19. World Health Organization. Tobacco control policies and interventions, 2017. Monitoring tobacco use and prevention policies. WHO, Geneva, ISBN 978-92-4-151282-4. http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/tobacco/use/atlas.html [2022.10.04]
20. World Health Organization. Prevalence of obesity among adults, ages 18+, 1975–2016. http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/ncd/risk_factors/obesity/atlas.html [2022.10.04]
21. Jánosi A, Ofner P, Kiss Z, et al. Szívinfarktust túlélő betegek terápiahűsége a másodlagos megelőzés szempontjából fontos gyógyszeres kezelésekhez. *Orv Hetil* 2017; 158(27): 1051–1057. <https://doi.org/10.1556/650.2017.30795>
22. Tomcsányi J. Statin gyógyszereszedési gyakorlat myocardialis infarctus után Magyarországon. *Orv Hetil* 2017; 158(12): 443–446.
23. Kiss Z, Nagy L, Reiber I, et al. Persistence with statin therapy in Hungary. *Arch Med Sci* 2013; 9, 3: 409–417. <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.35327>
24. Carlson P The European health divide: a matter of financial or social capital? *Soc Sci Med* 2004; 59: 1985–92. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.03.003>
25. Bodis J, Boncz I, Kriszbacher I. Permanent stress may be the trigger of an acute myocardial infarction on the first work-day of the week. *Int J Cardiol* 2010; 144(3): 423–5. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2009.03.051>
26. Boncz I, Nagy J, Sebestyén A, et al. Financing of health care services in Hungary. *Eur J Health Econ* 2004; 5: 252–258. <https://doi.org/10.1007/s10198-004-0228-3>
27. Boncz I, Sebestyén A. Financial deficits in the health services of the UK and Hungary. *Lancet* 2006; 368: 917–918. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69369-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69369-0)
28. Van Camp G. Cardiovascular disease prevention. *Acta Clin Belg* 2014; 69(6): 407–11. <https://doi.org/10.1179/2295333714Y.0000000069>
29. Fekete M, Fehér Á, Varga JT. A szív- és érrendszeri egészség előmozdítása, stratégiák és lehetőségek az egészségfejlesztésben. *MD Prevenció* 2022; 1: 25–28.
30. Pina A, Castelletti. COVID-19 and Cardiovascular Disease: a Global Perspective. *Curr Cardiol Rep* 2021; 23(10): 135. <https://doi.org/10.1007/s11886-021-01566-4>
31. Sipos V, Pálkás A, Kovács N, et al. Smoking cessation support for regular smokers in Hungarian primary care: a nationwide representative cross-sectional study, *BMJ Open* 2018; e018932. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018932>
32. Cziráki A. A dohányzás, mint kardiovaszkuláris/cerebrovaszkuláris rizikófaktor, a nikotin káros hatásai. *Háziorvos Továbbképző Szemle* 2007; 12(4): 287–291.
33. Fényes M, Cselkó Zs. Terápiás lehetőségek alkalmazása a dohányzók leszokásának segítésére a kardiológiai gyakorlatban. *Cardiologia Hungarica* 2021; 51: 348–353. <https://doi.org/10.26430/CHUNGARICA.2021.51.5.348>
34. Jakab AE, Illyés M, Cziráki A, et al. A túlsúly és elhízás előfordulási gyakorisága Szolnokon 3–18 éves populációban. *Gyermekgyógyászat: gyermek- és ifjúság-egészségügyi szaklap* 2018; 69(3): 157–162.
35. Wang W, Hu M, Liu H, et al. Global Burden of Disease Study 2019 suggests that metabolic risk factors are the leading drivers of the burden of ischemic heart disease. *Cell Metab* 2021; 33(10): 1943–1956. e2. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.08.005>
36. Cybulska B, Kłosiewicz-Latoszek L. Landmark studies in coronary heart disease epidemiology. The Framingham Heart Study after 70 years and the Seven Countries Study after 60 years. *Kardiologia Pol* 2019; 77(2): 173–180. <https://doi.org/10.5603/KP.a2019.0017>
37. Tóth K, Sándor B. Kardiológia népegészségügyi szemmel. *IME* 2018; 17(7): 26–29.
38. Pálfi A, Szekeres Zs, Sándor B, et al. Az elhízás és a COVID-19-infekció. *Cardiologia Hungarica* 2021; 51: 336–341. <https://doi.org/10.26430/CHUNGARICA.2021.51.5.336>
39. Becker D, Skoda R, Bokor L, et al. A hazai szívinfarktus-ellátás eredményét befolyásoló tényezők elemzése. *LAM* 2020; 30: 383–390.
40. Nowbar NA, Gitto M, Howard JP, et al. Mortality From Ischaemic Heart Disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2019; 12: e005375. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375>
41. Jánosi A, Ferenci T, Komócsi A, et al. A kórelőzményben szereplő revascularisatiós műtét rövid és hosszú távú prognosztikai jelentősége szívinfarktus miatt kezelt betegekben. *Orv Hetil* 2021; 162(5): 177–184. <https://doi.org/10.1556/650.2021.31988>
42. Józán P. Csökkenő kardiovaszkuláris mortalitás, javuló életkilátások, új epidemiológiai korszak kezdete Magyarországon. *IME* 2009; 8: 21–25.
43. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, et al. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *Lancet* 2014; 383: 999–1008. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61752-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61752-3)
44. Szabados E, Sándor B, Pálfi A. 2021. évi ESC-irányelvek a szív- és érrendszeri betegségek megelőzéséről a klinikai gyakorlatban. *Cardiologia Hungarica* 2022; 52: 60–72. <https://doi.org/10.26430/CHUNGARICA.2022.52.5.60>
45. Márk L, Beke Sz, Vitrai J. Gondolatok a kardiovaszkuláris prevencióról, a populációs és a nagy kockázatra szabott klinikai stratégia hatékonyságáról. *Cardiologia Hungarica* 2022; 52: 73–76. <https://doi.org/10.26430/CHUNGARICA.2022.52.5.73>

Koronáriaintervenció akut miokardiális infarktusban SARS-COVID-19-járvány alatt

Voith László, Édes István Ferenc, Zima Endre, Szigethy Tímea,
Skoda Réka, Becker Dávid, Merkely Béla



A főszerkesztő
video-összefoglalója

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

Levelezési cím:

Dr. Voith László, 1125 Budapest Diós árok 35/A, e-mail: lvoith@gmail.com

Célkitűzés: A SARS-COVID-19-járvány 2. és 3. hulláma tetőzésekor intervenció centrumukba került akut ST-elevációs és nem-ST-elevációs szívinfarktusos betegek kezelési adatainak összehasonlítása az egy évvel korábbi ugyanazon naptári időszakával.

Betegek és módszerek: A szerzők 6 hónapos időtartamban vizsgálták a panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig (EKG-készítés), innen a centrumba kerülésig, intervenció esetén a felvételtől a katéteres műtőbe kerüléséig és ott a ballon nyitásáig eltelt időt. A hasonló időintervallumok szignifikáns különbséget a két periódusban nem mutattak. A kontrollidőszakhoz képest a járvány alatt csökkent a felvett (602 versus 532, $p=0,0002$) és intervencióra került esetek (543 versus 465, $p=0,0001$) száma. A diagnosztikus katéterezést és az intervenciót igyekeztek a legkorábbi lehetséges időpontban elvégezni.

Eredmények: Az intervencióra került ST-elevációs infarktusos esetek száma lényegében azonos volt (234 versus 236) a két periódusban, a nem-ST-elevációsoké jelentősen csökkent (309 versus 229, $p=0,0001$). A kontrollidőszakhoz képest nem szignifikáns mértékben nőtt a légzés eszközös segítségét igénylők száma (8,7 versus 12,3%), a keringés eszközös segítségét igénylőké azonos volt, mindkét csoportban 1,7%. Akut vagy halasztott koszorúérműtét mindkét időszakban közel hasonló arányban vált szükségessé (2,3 versus 2,6%). A 30 napos halálozási arány az összes felvett infarktusos betegnek nőtt a járvány időszakában (9,3 versus 16,5%, $p=0,003$). Intervención átesetteknel a különbség statisztikailag nem volt szignifikáns (9,0 versus 13,4%), az intervencióra nem kerülteknél az arány jelentősen különbözött (11,3 versus 39,7%). Az éves összes halálozás a kontrollidőszakhoz képest a járvány alatt magasabb volt az összes infarktusos betegnél (19,0 versus 24,4%, $p=0,03$).

Megbeszélés: A SARS-COVID-19-járvány alatt jelentősen csökkent a felvett akut infarktusos betegek száma, ennek oka a kevesebb nem-ST-elevációs eset. Részben ez is okozhatja az összes felvett beteg magasabb 30 napos és egyéves halálozási arányát. A panaszok kezdetétől a ballonnyitásig eltelt idő részintervallumai sem a centrumba beke-
rülésig, sem a ballon nyitásáig lényegesen nem különböztek a két időszakban. Az összes esetre vonatkozóan a primer intervenciók száma szignifikánsan csökkent, ezen belül az ST-elevációs infarktusoké nem. Az eszközös légzéssegítés aránya nőtt a járvány időszakában, de nem érte el a statisztikai szignifikancia mértékét. Az eszközös keringéssegítés és a bypass műtéti arány lényegében azonos volt.

Kulcsszavak: akut miokardiális infarktus, koszorúér-intervenció, SARS-COVID-19-járvány

Coronary intervention in myocardial infarction during SARS-COVID-19 epidemic

Aim of the study: Treatment data comparison of the acute ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction patients admitted to their intervention center at the peak of the 2nd and 3rd waves of the SARS-COVID-19 epidemic with those of the same calendar period one year earlier.

Results: The number of ST-elevation infarction cases undergoing intervention was essentially the same (234 versus 236) in the two periods, while the number of non-ST-elevation infarction cases decreased significantly (309 versus 229, $p=0.0001$). Compared to the control period, number of those requiring respiratory assistance increased non-significantly (8.7 versus 12.3%), while the number of those requiring circulatory assistance was the same, 1.7% in both groups. Need of acute or delayed coronary artery surgery became necessary in almost the same proportion in both periods (2.3 versus 2.6%). The 30-day mortality rate increased in all enrolled patients with infarcts during the epidemic period (9.3 versus 16.5%, $p=0.003$). For those who underwent the coronary intervention, difference was not statistically significant (9.0 versus 13.4%), for those who did not undergo the intervention, the ratio was significantly different (11.3 versus 39.7%). Compared to the control period, the annual total mortality during the epidemic was higher for all patients with infarction (19.0 versus 24.4%, $p=0.03$).

Discussion: During SARS-COVID-19 epidemic, the number of admitted acute myocardial infarction patients decreased significantly, probably the reason for this was the diminished number of non-ST elevation cases. In part, this may be the reason for the higher 30-day and one-year mortality rates of all admitted patients too. The sub-intervals of the time from the onset of complaints to the opening of the balloon did not differ significantly in the two periods, neither until admission to the interventional center nor until the opening of the balloon. For all cases, the number of primary interventions decreased significantly, but not for ST elevation infarctions. The rate of assisted breathing increased during the period of epidemic, but did not reach statistically significant values. The rates of assisted circulatory support and bypass surgery were essentially the same.

Keywords: acute myocardial infarction, coronary intervention, SARS-COVID-19 epidemic

A SARS-COVID-19-járvány 2. és 3. hulláma alatt a CDC for EU countries – Our World in Data alapján 2020.11.21. – 2021. 04. 30. között (ekkor haladta meg Magyarországon a hospitalizált fertőzött betegek napi száma a 6000-et, illetve csökkent 6000 alá) 529 beteg 537 esemény miatt került intervenció centrumunkba akut miokardiális infarktusz (AMI) miatt. A járvány előtt vizsgált hasonló időszak vége már a járvány 2. hullámának kezdetére esett, ekkor még a koronavírus-fertőzés miatti kórházi kezelés aránya, illetve az egészségügy túlterhelése relatíve csekély volt, és ACS miatt felvett betegeink között nem találtunk COVID-19-fertőzöttet. Kihagyva a társadalombiztosítási azonosító jellel (TAJ-szám) nem rendelkezőket, valamint az instabil anginás és egyéb eredetűnek bizonyult mellkasi fájdalom miatt felvetteket, az akut miokardiális infarktusz STEMI és NSTEMI-ACS formáiban 527 beteg 532 eseményét hasonlítottuk össze a járvány előtt egy évvel azonos időszakban és felvett 595 beteg 602 esetének adataival. A statisztikai összehasonlítás kétmintás t-tesztel történt.

Eredmények

A járvány előtti és alatti periódusok összehasonlításakor látszik, hogy utóbbi időszakban jelentősen csökkent az összes, ezen belül döntően az NSTEMI miatt felvett betegek aránya. A kontrollidőszakban COVID-19-fertőzött nem volt, a járvány alatt 4,9% arányban diagnosztizáltuk (1. táblázat).

A járvány időszakában a legfiatalabb beteg 27, a legidősebb 96 éves volt. A férfiak aránya a járvány előtti időszakban 64,7%, a járvány alattiban 65,7% volt. A továbbiakban a kor és nem közötti különbséget nem vizsgáltunk.

AMI miatt felvett eseteinkben összességében, valamint STEMI és NSTEMI-ACS formáiban külön is néztük a panasz (P) kezdetétől az első EKG-t végző egészségügyi szolgáltatóig (E), és innen a centrumunkba (C) kerülésig eltelt időt. Intervenció (pPCI) végzésekor a centrumba történt felvételtől (C) a tágító ballon nyitására (B), és az egész eltelt idő összegét (P-B), az intervenció

Rövidítések:

AMI: akut szívinfarktusz; B: tágító ballonnyitás időpontja; C: intervenció centrumba kerülés időpontja; COVID-19: SARS-COVID-19-járvány 2. és 3. hulláma; E: első egészségügyi szolgáltatóval történt kontaktus időpontja; IABP: intraaortikus ballonpumpa; IPPB: intermittáló pozitív nyomású gépi lélegeztetés; K: katéteres műtőbe kerülés időpontja; NSTEMI-ACS: nem-ST-elevációs akut szívinfarktusz; P: panasz kezdet időpontja; p: statisztikai szignifikanciaérték; STEMI: ST-elevációs akut szívinfarktusz

1. TÁBLÁZAT. A járvány előtti és alatti periódusban az AMI miatt felvett betegek és esetek száma

	AMI beteg/eset	STEMI beteg/eset	NSTE-ACS beteg/eset	STEMI/NSTE-ACS eset százalékos arány	SARS-COVID-19 infektós beteg
Járvány előtt	595/602	242/242	353/360	40,5/59,5	0
Járvány alatt	527/532	262/263	265/269	49,4/50,6	26 (4,9%)

eredményeit és elmaradásának okait, a 30 napos és egyéves mortalitást. Az adatokat összehasonlítottuk az egy évvel korábbi hasonló időszak 593 betegének 602 eseményének adataival.

A centrumba kerülést megelőző időintervallumok nem minden betegnél voltak ismertek. A járvány előtti és utáni időszakban ez az arány P-E-ben 59,1 vs. 63,8, E-C-ben 73,9 vs. 82,8, P-C-ben 65,1 vs. 70,5 százalék. A centrumon belüli C-B, illetve K-B idő valamennyi esetben ismert volt. A leginkább releváns adat, a panasz kezdete és a ballon nyitása közötti idő (P-B) a betegek több mint 60%-ában (60,9 vs. 63,8) volt kiszámítható. Az arányokban a két időszak között szignifikáns különbség nincs.

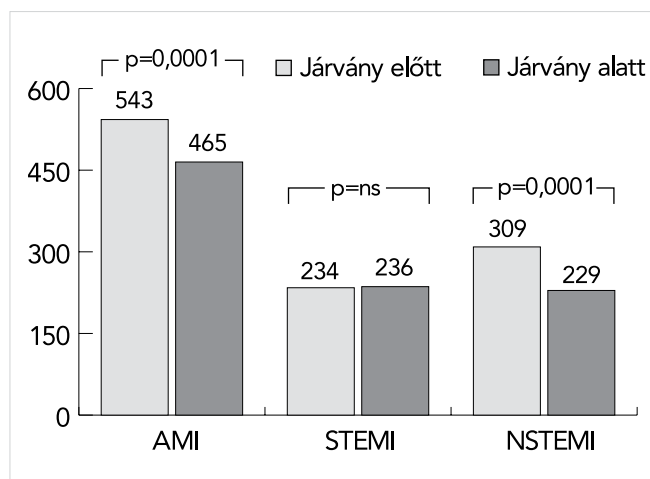
AMI-ban a panasz kezdetétől centrumba történt felvételig (P-C), a felvételtől a ballon nyitásáig (C-B) és összesítve a panasztól a ballon nyitásáig eltelt idő (P-B) részleteit vizsgálva a panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig (P-E), ettől az intervenció centrumba kerülésig (E-C) átlag és medián értékei a járvány előtti és alatti időszakban statisztikailag szignifikáns különbség az összevethető adatok között nincs. A centrumon belül a járvány előtti és alatti, a felvételtől a ballon nyitásáig (C-B) eltelt idő kevésbé különbözik (1. ábra).

Az ábrán fel nem tüntetett, koronáriaintervencióra (PCI) katéteres műtőbe kerüléstől a ballonnyitásig eltelt idő (K-B) átlagos és medián értékei a két időszakban lényegében egyeznek.

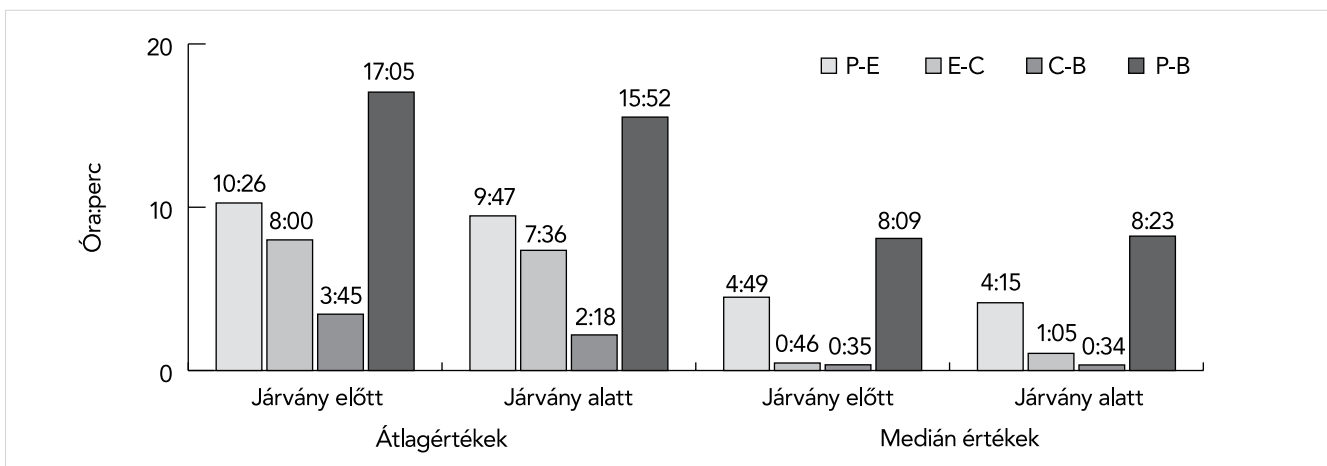
Az infarktusban elvégzett intervenciók száma a 2. ábrán látható. A STEMI-ben elvégzett PCI-k esetszáma lényegében változatlan a két vizsgált időszakban, AMI

és a NSTE esetén szignifikánsan csökkent a járvány alatti időszakban.

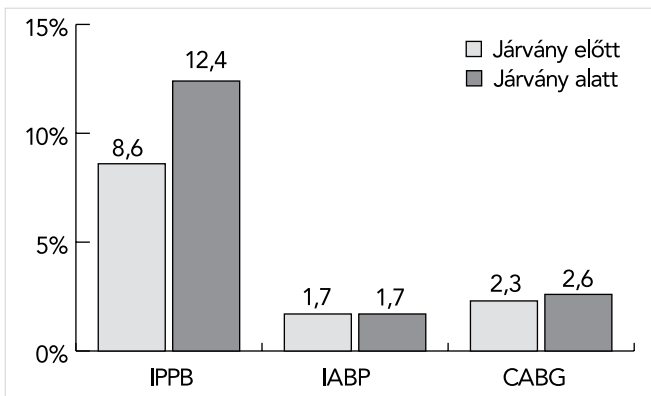
AMI miatt felvett betegeinknél a szükséges respirátoros légzéstartogatás száma a járvány idején magasabb volt, mint a kontrollidőszakban (66 vs. 52), és a felvett betegek számához viszonyított aránya, az eltérés statisztikailag nem szignifikáns mértékű. Az eszközös keringéstámogatás (9 vs. 10 beteg), valamint az akut és elektív műtétek szüksége (14 vs. 14 beteg) és aránya a két időszakban hasonló arányúnak bizonyult (3. ábra). A COVID-19-járvány időszakában a harminc napos és egy halálozási aránya magasabb a járvány előtt időszakhoz képest, különösen a intervencióra nem ke-



2. ÁBRA. Az összes pPCI-k száma AMI-ban, és ennek két formájában (STEMI, NSTEMI)



1. ÁBRA. Időintervallumok a SARS-COVID-19-járvány előtt és alatt. P-E: a panasztól az első egészségügyi kontaktusig; E-C: az első eü. kontaktustól az intervenció centrumig; C-B: a centrumba történt felvételtől a tágító ballon nyitásáig



3. ÁBRA. A respirátoros légzéstámogatás (IPPB), az intra-aortikus ballonpompával történő keringéstámogatás (IABP), valamint az akutan elvégzett, illetve halasztott koronária bypass-műtét (CABG) eseteinek arányai az összes felvett esethez viszonyítva. A két időszak között szignifikáns eltérés nincs

rülteknél (4. ábra). Ezen utóbbi oka a rossz általános állapot mellett súlyos keringési és/vagy légzési elégtelenség, illetve egyéb betegség, ritkán a beteg beleegyezésének hiánya volt.

Megbeszélés

Hazánkban az AMI-ban végzett kezelések adatai kötelező jelleggel a Nemzeti Szívinfarktus Regiszterbe (NSZR) kerülnek, a regiszter a kórházak által beküldöttek mellett tartalmazza az OEP halálozási adatait is (1, 2).

A nem-ST-elevációs infarktus tünetei az esetek egy részében kevésbé súlyosak, mint STEMI-ben, de következményei hasonlóak, kialakulhat jelentős myocardium-károsodás keringési elégtelenséggel, a beteg meg is halhat.

A SARS-CoV-2 vírus okozta, elsősorban súlyos akut légzési szindrómaként megjelenő járvány egyre növekvő számú beteget jelentett világszerte, az egészségügy

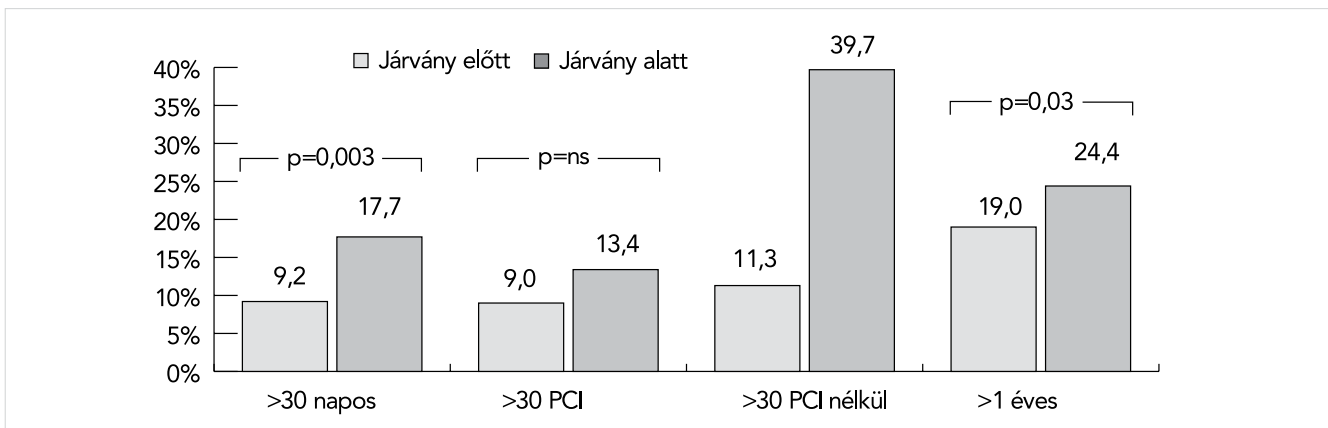
a betegellátásban több, korábban nem ismert problémával szembesült (3, 4). Az infekció miatt kórházba került betegek számát figyelő online adatbázisok születtek, mi az European CDC (5) adataiból választottuk a vizsgált és a kontrollidőszakot.

Intézetünkben a járvány alatti periódusban a kontrollidőszakhoz képest mintegy 12%-ban csökkent az AMI miatt felvett betegek, ezen belül elsősorban a NSTEMI-ACS-esetek száma és aránya, az intervencióra kerültek száma is hasonlóképpen csökkent. Ez a csökkenés több közleményben is fellelhető, amennyiben nézték a STEMI/NSTEMI-ACS arányát, hasonló változást tapasztaltak (6, 7, 8). Több közlemény számol be a STEMI-ben végzett beavatkozások számának csökkenéséről, a saját és az összesített hazai adatok (9) szerint ez nálunk nem következett be.

A panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig, ettől a centrumba kerülésig eltelt idők átlag-, illetve medián értékei STEMI-ben és NSTEMI-ACS-ben hazánkban már a járvány előtti kontrollidőszakban is az optimálisnál hosszabb volt. Eseteinkben a járvány alatti időintervallumokban statisztikailag értékelhető hosszabbodás nem következett be a kontrollperiódushoz képest.

A panaszok – nehézlégzés, mellkasi fájdalom – megjelenése jelzi a szívizom vérellátási zavarának a kezdetét, de a beteg ezt nem mindig veszi fenyegetőnek, illetve az elsőként értesített egészségügyi szolgáltató reakcióideje különböző lehet. COVID-19-járványban az is nehezíti a megítélést, hogy a vírusinfekció gyakran okoz nehézlégzést, illetve mellkasi diszkomfortot (10).

A koronavírus-infekció a tüdő- és agyembóliához hasonlóan növeli a szívizominfarktus rizikóját, koronária-trombózist is okozhat. *Katsoularis és munkatársai* 84 000 fertőzött és 340 000 nem fertőzött beteg adatainak összehasonlításával azt találták, hogy a fertőzöttek infarktusrizikója (IRR) emelkedett az első 4 hétben (11). Az első egészségügyi kontaktus és az intervenció centrumba kerülés között tapasztalható átlag és medián időintervallum-értékek közötti eltérés oka részben az is lehet, hogy a betegek egy része primeren (ez nagyobb arányban STEMI-ben történik) a menőszolgá-



4. ÁBRA. Az AMI miatt felvett betegek harminc napos és 1 éves halálozási aránya a járvány előtt és alatt

lat vagy orvosi ügyelet által diagnosztizált, súlyos, intervenció centrumba szállított, az NSTE-esetek egy része szekunderen, más kórházakban órákig-napokig tartó kezelés után, mérsékelt panaszokkal került felvételre. A felvételtől a ballonnyitáshoz eltelt idő átlaga a két időszakban eltérő, ez a járvány előtti időszak nagyobb számú (22 eset) NSTE-s, hosszú ideig hezitáló betegnek tudható be, akik 12 órán túl gondolkodtak a PCI-be történő beleegyezésen. A medián értékek kevésbé térnek el egymástól.

A SARS-COVID-19-járvány alatti pandémia alatt végzett PCI-ben több a szövődmény, és a halálozási arány is nagyobb (6, 10, 12, 13). Anyagunkban a valamennyi AMI-val felvett betegnél a járvány alatti időszakban a mortalitás szignifikánsan emelkedett a kontrollidőszakhoz képest, a STEMI-csoportban is magasabb volt, de ez nem érte el a szignifikáns mértéket. Kiemelkedően magas volt a halálozás aránya az intervencióra nem került betegek között. Ennek oka lehetett, hogy a járvány alatt arányaiban több volt a vírusinfekció vagy egyéb betegség szövődményei miatt súlyos állapotú, ultima refugiumként beutalt beteg, akiknél az esetek egy részében a diagnosztikus katéterezés nem igazolt koszorúér-intervenciót igénylő anomáliát. A halálozás emelkedésében a vírusinfekció miatti légzési és vérelvadási problémák mellett szerepet játszhatott, hogy az AMI-val felvettek között az NSTE-ACS aránya csökkent, ami a mások vizsgálatai szerint is járványmentes időszakban kisebb 30 napos mortalitással jár, mint a STEMI (14, 15).

Eseteinkben a gépi lélegeztetés (IPPB) igénye gyakoribbá vált a járvány alatt a kontrollidőszakhoz képest, az intraaortikus ballonpumpa használata és a CABG-műtét szükségének arányaiban nem emelkedett.

Saját gyakorlatunkban igyekeztünk a nemzetközileg elfogadott irányelvek szerint mind a diagnosztikus katéterezést, mind az intervenciót a lehetőség szerinti legkorábbi időpontban elvégezni (16, 17), ha az általános állapot és a társbetegségek – ide sorolva az esetleges zajló vírusinfekciót és annak szövődményeit is – lehetővé tették.

Nyilatkozat

A szerző kijelenti, hogy az eredeti közlemény megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

- Jánosi A.: A szívinfarktus miatt kezelt betegek ellátásának és prognózisának fontosabb adatai. Nemzeti Szívinfarktus Regiszter 2020. *Cardiologia Hungarica* 2021; 51: 254–260. <https://doi.org/10.26430/CHUNGARICA.2021.51.4.254>
- Sinka LAE, Hári P, Póth A, et al. Internetalapú, országos betegségregiszter adatainak minőségbiztosítása. Tapasztalatok a Nemzeti Szívinfarktus Regiszter működtetése során, 2010–2020.

- Orv Hetil 2021; 162: 61–68. <http://doi.org/10.1556/650.2021.31965>
- Kemenesi G, Zeghib S, Somogyi BA, et al. Multiple SARS-CoV-2 introductions shaped the early outbreak in Central Eastern Europe: comparing Hungarian data to a worldwide sequence data-matrix. *Viruses* 2020; 12: 140. <https://doi.org/10.3390/v12121401>
- Fauci A.S., Lane H.C., Redfield R.R. Covid-19 - navigating the uncharted. *N Engl J Med* 2020; 82: 1268–1269. <https://doi.org/10.1056/nejme2002387>
- Source: European CDC for EU countries – OurWorldinData.org/coronavirus
- Aldama G, Rebollal, Xacobe F, Flores X, et al. Decrease in the number of primary angioplasty procedures during the pandemic and its relationship with mortality from COVID-19. The role of competing risks. *Rev Esp Cardiol* 2021; 74: 462–476. https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/pubmed_linkout/en/covidwho-954985
- Kwok CS, Gale CP, Curzen N, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on percutaneous coronary intervention in England. *Circulation: Cardiovascular Interventions* 2020; 13: e009654. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009654>
- Fanaroff AC, Garcia S, Giri J. Myocardial infarction during the COVID-19 pandemic. *JAMA* 2021; 326: 1916–1918. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.19608>
- Jánosi A. A szívinfarktus miatt kezelt betegek ellátása Magyarországon: 2017–2020. A COVID-19 pandémia hatása az ST-el-evációval járó infarktuszos betegek ellátására. *Kardio-Vaszkuláris Iránytű* 2021; 3: 3–6. <https://doi.org/10.1556/650.2017.30670>
- Case BC. COVID-19 pandemic and acute myocardial infarction: Don't ignore chest pain. *Cardiovasc Revasc Med* 2022. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2022.02.012> [Epub ahead of print]
- Katsoularis I, Fonseca-Rodríguez O, Farrington P, et al. Risk of acute myocardial infarction and ischaemic stroke following COVID-19 in Sweden: a self-controlled case series and matched cohort study. *Lancet* 2021; 398: 599–607. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)2900896-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)2900896-5)
- To M, Ho T, Shahin O, et al. Analysis of myocardial infarction and myocardial infarction complications before and during COVID-19 pandemic from multiple hospitals. *JACC* 2022; 79: 2163. <https://www.abstractsonline.com/pp8/#!/10461>
- Banerjee A, Phil D, Pasea L, et al. Estimating excess 1-year mortality COVID-19 pandemic according to underlying conditions and age: a population-based cohort study. *Lancet* 2020; 395: 1715–25. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30854-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30854-0)
- Voith L, Nowotta F, Skoda R, et al. Koszorúér-angioplasztika súlyos miokardiális infarktusbán a légzés és a keringés eszközös támogatásával *Cardiologia Hungarica* 2020; 50: 106–110. <http://doi.org/10.26430/CHUNGARICA.2020.50.2.106>
- Tern PJW, Jiang Y, Lau YH, et al. Impact of COVID-19 on acute MI and percutaneous coronary intervention rates and outcomes in South East Asia and the Middle East. *J Asian Pacific Society of Cardiology* 2022; 1: e05. <https://doi.org/10.15420/japsc.2021.12>
- 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2018; 39: 119–177. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>
- 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) *Eur Heart J* 2021; 42: 1289–1367. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>

Bemutatok egy EKG-t

Szegedi Nándor

Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

Levelezési cím:

Dr. Szegedi Nándor, szegedi.nandor@semmelweis.hu

A 72 éves nő anamnézisében 2 évvel ezelőtti perzisztens pitvarfibrilláció miatt végzett katéteres abláció szerepel (ennek során pulmonális véna izoláció /PVI/ tör-

tént). Egy hónapja ismét magasabb pulzust tapasztal, kontroll EKG-n az alábbi látható. Milyen ritmuszavar állhat a panaszok hátterében?



1. ÁBRA. Panasz alatt készült EKG

Mi látható az EKG-n?

A: AV-reentry tachycardia, szárblokkal.

B: AV-nodalis reentry tachycardia, szárblokkal.

C: Típusos jobb pitvari flutter, szárblokkal.

D: Atípusos, bal pitvari flutter, szárblokkal.

E: Pitvarfibrilláció szárblokkal.

A feladvány megfejtése a 62. oldalon található.

Aortastenosis – kihívást jelentő diagnosztikától egy nem mindennapi terápiáig

Andréka Judit¹, Gulyás Zalán², Székely László², Kiss Róbert Gábor², Duray Gábor², Kerecsen Gábor²

¹Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika, Déli Telephely, Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged*
²Észak-Pesti Centrumkórház, Honvédkórház, Budapest

Levelezési cím:
Dr. Andréka Judit, e-mail: andreka.judit@gmail.com



A szerző
video-összefoglalója



CH Live kerekasztal

Az aortastenosis napjainkban egy egyre gyakoribbá váló életminőséget jelentősen limitáló kórkép. Mára mind a betegség diagnosztizálásához, mind a definitív ellátáshoz számos módszer áll rendelkezésre.

A 88 éves csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelen nőbeteg kórelőzményéből korábbi perkután koronáriaintervenció (PCI) valamint 2021-ben többszöri kardiális dekompenzáció miatti hospitalizáció emelendő ki. Ezek során transthoracalis echokardiográfia (TTE) low-flow low-gradient aortastenosis, ismételt koronarográfia két ág betegséget igazolt. Az aortavitium szignifikanciájának megítélése kapcsán dobutamin stressz-echokardiográfia (DBSE) történt, amely alapján „true severe” aortastenosiszt véleményeztek, további terápia céljából a beteget intézetünknek referálták. A nem egyértelműen diagnosztikus DBSE miatt CT-vizsgálattal billentyű kalcium score-t, invazív hemodinamikai méréssel Gorlin szerinti aortabillentyű area-meghatározást végeztünk. Az invazív beavatkozással egy ülésben a koronáriabetegség is revaszkularizációra került. Tekintettel a beteg magas életkorára és extrém műtéti kockázatra (STS PROM-score: 14,9% EURO-score: 18,7%) transzkatéteres aortabillentyű-beültetést (TAVI) terveztünk. A CT során leírt aorta ascendenst és descendenst, valamint az aorto-iliacalis átmenetet érintő súlyos kalcifikáció miatt transzapikális behatolás mellett döntöttünk. 2021 decemberében ismételt kardiális dekompenzációt követően a beavatkozást sürgősséggel és sikeresen elvégeztük.

Kulcsszavak: aortabillentyű-szűkület, szívelégtelenség, transzapikális transzkatéteres aortabillentyű-implantáció

Aortic stenosis – from a challenging diagnosis to a non-routine therapy

Aortic stenosis is a condition that is significantly limiting the quality of life that is becoming more common today due to the aging of the population. Today, there are a number of methods available for both diagnosing the disease and providing definitive care.

A 88 year old heart failure patient with reduced ejection fraction has a history of previous percutaneous coronary intervention (PCI) and several hospitalizations for cardiac decompensation in 2021. In the background with transthoracic echocardiography (TTE) low-flow low-grade aortic stenosis had been diagnosed, repeated coronarography confirmed two branch disease. In connection with the assessment of the significance of the aortic vitium, dobutamine stress echocardiography (DBSE) was performed, on the basis of which true severe aortic stenosis was reviewed and referred to our institute for further therapy. With CT scan of the valve we measured Ca score and with invasive hemodynamic measurement we determined the aortic valve area according to Gorlin. In combination with invasive intervention, coronary heart disease was revascularized. In view of the high risk of surgery, transcatheter aortic valve (TAVI) implantation was planned. Due to the severe calcification of the aortic ascendant and descendant and aorto-iliac continuum described in CT we opted for transapical penetration. Following repeated cardiac decompensation in December 2021, the procedure was performed urgently and successfully.

Keywords: aortic stenosis, heart failure, transapical transcatheter aortic valve replacement

*A szerző jelenlegi munkahelye

A kézirat 2022. 09. 26-án érkezett a szerkesztőségbe, 2022. 11. 27-én került elfogadásra.

Bevezetés

A degeneratív aortastenosis prevalenciája a populáció várható élettartamának növekedésével folyamatosan emelkedik, így az utóbbi években a leggyakoribb műtéti, vagy katéteres intervenciót igénylő primer vitiummá vált Európában (1). Épp idén 20 éve, hogy *Alain Cribier* sikeresen elvégezte az első transzkatéteres aortabillentyű-implantációt (TAVI) egy már kritikus állapotú szív-műtetre nem alkalmas betegen (2). Az azóta eltelt két évtizedben a beavatkozások száma, ezáltal a tapasztalat is nőtt, az eszközök fejlődtek, valamint számos különböző randomizált klinikai vizsgálat is igazolta a TAVI legalább egyenértékűségét alacsony, közepes, illetve magas rizikójú betegcsoportokban egyaránt (3–6). A vizsgálatok eredményeinek figyelembevételével a 2021-es ESC/EACTS billentyűbetegségekről szóló irányelve minden 75 év feletti súlyos aortastenosis-sal bíró beteg esetében alkalmasság függvényében transfemorális TAVI elvégzését első osztályú ajánlásként fogalmazza meg (7).

A transfemorális útvonal azonban súlyos alsó végtagi verőérbetegségben sok esetben nem alkalmazható. Ilyenek például, amikor az a. iliaca vagy femoralis communis szűkülete, elzáródása vagy korábbi érsebészeti beavatkozása áll fenn. Ezekben az esetekben egyéb behatolási kapukra van szükség a beavatkozás elvégzéséhez.

Esetismertetésünk a low-flow low-gradient aortastenosis sokszor kihívást jelentő diagnosztikus lépcsőit, majd pedig egy alternatív behatolási út a transzapikális TAVI lépéseit mutatja be.

Esetismertetés

A 88 éves nőbeteg anamnéziséből hipertónia, orális antidiabetikummal kezelt cukorbetegség, paroxizmális pitvarfibrilláció, krónikus veseelégtelenség, 2014-ben adenocarcinoma kapcsán szigmabél-reszekció, valamint iszkémiás szívbetegség emelendők ki. 2019-ben instabil angina miatt került sor első ízben kardiológia osztályon történő hospitalizációjára, ekkor készült koronarográfia a ramus descendens anterior (RDA), valamint a ramus circumflexus (CX) szűkületeit és az arteria coronaria dextra (CD) krónikus elzáródását igazolta, egy ülésben sikeres RDA perkután koronáriaintervenció (PCI) történt 1 db gyógyszerkibocsátó stent (DES) behelyezésével. Az ekkoriban készült transthoracalis echokardiográfia (TTE) enyhe aortastenosiszt írt le. 2021-ben heveny balszívfél-elégtelenséggel szövődött nem ST-elevációval járó miokardiális infarktus (NSTEMI) miatt ismételt kórházi kezelésre szorult, amelynek hátterében a TTE-vizsgálat csökkent szisztolés bal-kamra-funkció mellett low-flow low-gradient (LFLG) aortastenosiszt igazolt (LVEF: 35%, AoPPG/MPG: 32/20 Hgmm, AVA 0,75 cm²), az újból elvégzett szívkoszorú-ér-festés során a CX-ágon jelentős szűkület került le-

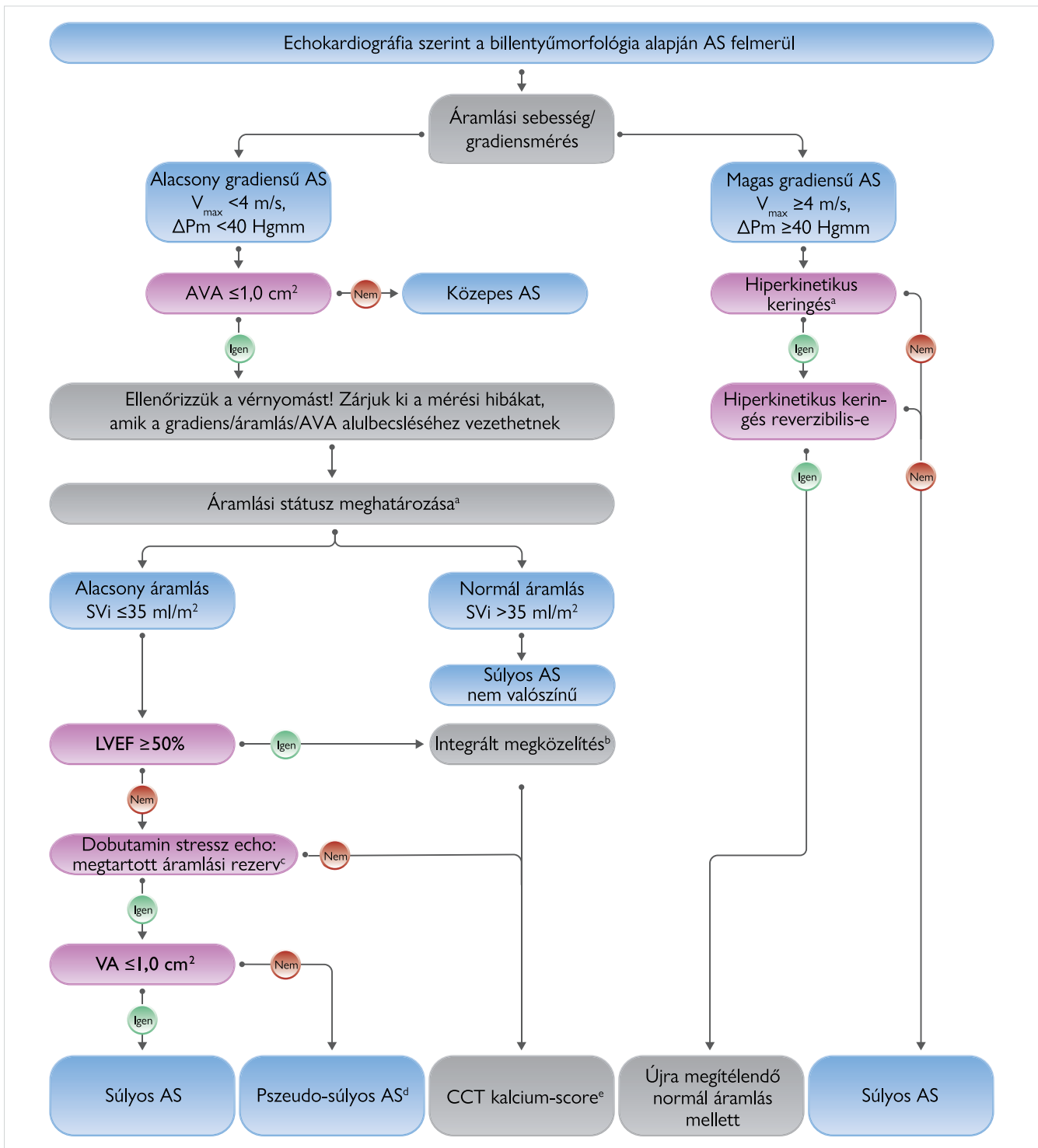
írásra, jól vezető RDA-stentek mellett, intervenciót nem végeztek.

Az aortastenosis súlyosságának echokardiográfias megítélése a jelenleg érvényes nemzetközi ajánlás alapján, három paraméteren alapul: transvalvularis átlaggrádiens, maximális transvalvularis áramlási sebesség és az aortabillentyű-area (AVA). Ezek alapján négy kategória különíthető el, amelyek közül esetünkben az LFLG aortastenosisról van szó, annak is csökkent ejekciós frakcióval járó változatáról (átlaggrádiens <40 Hgmm, AVA ≤1 cm², LVEF <50%, SVi ≤35 ml/m²) (1. ábra).

Az aortavitium szignifikanciájának megítélése céljából a referáló intézményben dobutamin stressz-echokardiográfiát (DBSE) végeztek, amelynek során azonban sajnos stroke-volumen-index rögzítése nem történt, így ezen vizsgálat nem volt teljes mértékben diagnosztikus. Mindezeket követően további terápiás teendők megítélésére, esetleges szívsebészeti ellátás céljából Intézetünk felé történt a beteg referálása. Az általunk elvégzett kontroll TTE-vizsgálat során az LFLG aortastenosisnak megfelelő paramétereket (LVEF: 40%, SVi: 34 ml/m², AoPPG/AoMPG: 45/26 Hgmm, AVA: 0,6 cm²) mértünk, az indirekt paraméterek (falvastagság, Doppler Velocity Index – DVI, valamint a jelentős kalcifikáció a billentyűn) mind a vitium szignifikanciáját sejtették. Ám a nem egyértelműen diagnosztikus DBSE miatt CT-vizsgálattal billentyű kalcium score-t (Agatston = 7688) határoztunk meg, amely nők esetében már 1200-as értéktől súlyos aortabillentyű-szűkületet valószínűsít.

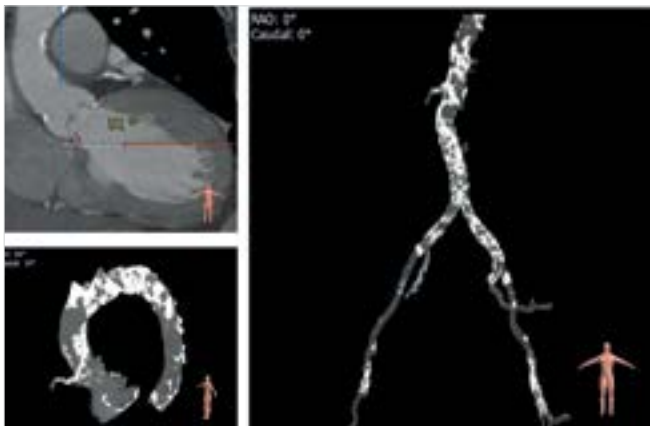
Továbbiakban a beteg döntően anginás és dyspnoes panaszaira (NTproBNP értéke 2400 pg/ml volt) és a korábbi inkomplett revaszkularizációra tekintettel rekoronarográfiát és sikeres CX PCI-t végeztünk 3 db DES-implantációval. Ezen vizsgálattal egy ülésben invazív hemodinamikai mérést hajtottunk végre, a Fick-elv szerint cardiac outputot (CO: 2,25 l/min) és cardiac indexet (CI: 1,4 l/min/m²) határoztunk meg, amelyek igazolták a TEE során észlelt low flow-t, majd a Gorlin-formula alapján aortabillentyű-areát (AVA: 0,61 cm²) kalkuláltunk. Mindezen eredményeinket egybevetve a billentyűszűkületet szignifikánsnak ítéltük meg.

Az interdiszciplináris konzílium döntése a beteg magas életkorára és a társbetegségekből adódó extrém magas szívsebészeti műtéti kockázatra (STS PROM-score: 14,9% EURO-score: 18,7%) valamint a CT-angiográfia során igazolódott porcelánaortára tekintettel TAVI elvégzése volt. Ám a TAVI CT során kiterjedt az aorta ascendenst és descendenst, az ilio-femorális átmenetet, valamint a punkciós helyeket is érintő súlyos kalcifikáció, és beszűkült a femoralis communis lumen átmérő (jobb oldal: 5,4 mm bal oldal: 5,2 mm átlagos érátmérő) volt észlelhető. Mindezek alapján hagyományos transfemorális TAVI csak fokozott mechanikus szövödmény rizikójával lett volna kivitelezhető, ezért alternatív behatolási kapu mellett döntöttünk (2. ábra). Intézetünk Szívsebészeti Osztályán nagy számban végznek mini torakotómiából sikeres minimál invazív bil-

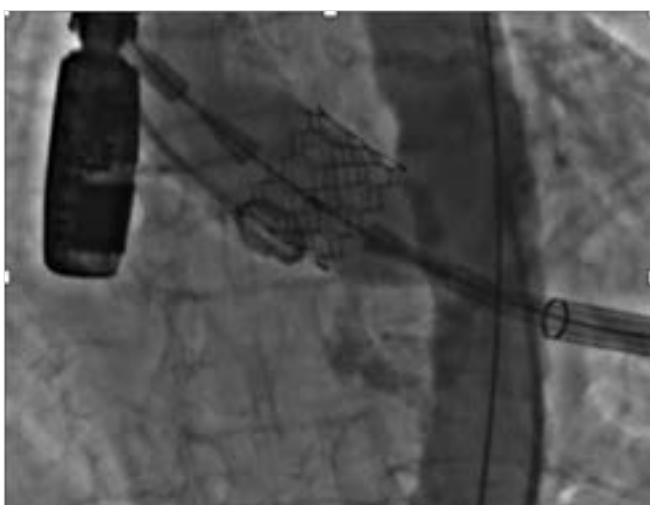


1. ÁBRA. Integrált képalkotó vizsgálatok az AS súlyosságának meghatározására (Forrás: Az ESC 2021. évi irányelvei a billentyű-betegségek ellátására c. kiadvány). AS = aortastenosis; AVA = aortabillentyű nyitási area; CCT = szív-komputertomográfia; LVEF = bal kamrai ejekciós frakció; ΔP_m = transzvalvuláris átlaggradiens; SVi = verővolumen-index; V_{max} = maximális transzvalvuláris áramlási sebesség.

^aA hiperkinetikus keringés reverzibilis lehet az alábbi állapotokban: anaemia, hyperthyreosis, arteriovenosus söntkeringés, valamint hipertrófiás obstruktív cardiomyopathiában is jelen lehet. Pulzális Doppler-technikával mért áramlás normál felső határa: szívindex 4,1 l/min/m² mindkét nem esetében, SVi 54 ml/m² férfiaknál, 51 ml/m² nőknél. ^bMérlegelendő: típusos panaszok egyéb magyarázat nélkül, balkamra-hipertrófia (az egyidejűleg fennálló hipertónia figyelembevételével) vagy csökkent longitudinális balkamra-funkció egyéb magyarázat nélkül. ^cDobutamin stressz echokardiográfias vizsgálat során megtartott áramlási rezerv: a verővolumen >20%-os emelkedése alacsony dózisu dobutamin hatására. ^dPseudo-súlyos AS-ról beszélünk, ha az áramlás normalizálását követően az AVA 1 cm² fölé emelkedik. ^eA súlyos AS megállapításához szükséges, a billentyű kalciumtartalmának meghatározására szolgáló Agatston-módszer egységeiben megadva: súlyos AS nagyon valószínű = férfi >3000, nő >1600; súlyos AS valószínű = férfi >2000, nő >1200; súlyos AS nem valószínű = férfi <1600, nő <800.



2. ÁBRA. TAVI protokoll szerint készült CT-felvételek



3. ÁBRA. Edwards Sapien 3 implantációja transzapikális behatolásból

lentyűcseréket, illetve billentyűplasztikákat. Ezen kiterjedt tapasztalatra alapozva választottuk esetünkben a transzapikális behatolási útvonalat.

Negatív eredményű góckutatási vizsgálatok után, a tervezett billentyűcsere előtt egy nappal jelentkező ismételt akut kardiális dekompenzációt követően került sor a beavatkozásra. Az intervenciót generál anesztéziában egy szívsebész és egy intervenciókardiológus közösen végzi. Bal oldali mini torakotómiát követően epikardiális pacemaker-elektrodát helyeztünk be a beavatkozás során a billentyű deponálásakor szükséges tachy-pace elvégzésének és az esetlegesen fellépő teljes AV-blokk azonnali ideiglenes pacemaker-terápiájának céljából. Ezt követően a későbbi sebzéshez

szükséges dohányzacskó-öltések kerültek be. A szívsebészeti preparáció alatt az intervenciókardiológus a jobb arteria femoralis felől 5F Pigtail (Terumo Corporation, Tokyo, Japan) katétert vezetett az aortabillentyű nonkoronáriás tasakjába referenciapontként. Ezt követően a szívcsúcst felkeresve a pericardiumot megnyitva a szívcsúcst megszűrve egy standard vezetődrótot (Angiodyn 0,035 inch, B.Braun Melsungen AG, Berlin, Germany) juttattunk be a bal kamrán és az aortabillentyűn keresztül az aorta descendensbe, ezt követően egy Judkins (JR4 5F Terumo Corporation, Tokyo, Japan) diagnosztikus katéteren át drótcserét történt egy extraszupport dróra (Amplatz Super Stiff, Boston Scientific, MA, USA). Annak érdekében, hogy a fenti eszközök ne a mitrális apparátust érintve jussanak a szívcsúcst felől az aortába, nyelőcsövön levezetett szívultrahang (TEE) segítségével ellenőriztük a drótok pozícióját, ekkor látható volt az igen meszes, korlátozottan szeparáló aortabillentyű is. A beavatkozás folytatásaként az extraszupport dróton keresztül bevezettük a billentyűhöz tartozó sheatet (18F Edwards Certitude Introducer, Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA) a bal kamrába. Utolsó lépésként röntgenátvilágítás alatt, epikardiális tachy-pace (180/min) mellett implantáltuk a ballonnal táguló billentyűt (Edwards Sapien 3 23 mm, Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA) (3. ábra). A billentyű bevezethetősége és pozícionálása ezen behatolási esetben kevésbé jelent nehézséget, ezért így előtágítást a felesleges kockázat (embólia, anulusruptúra) elkerülése miatt nem végeztünk. Az implantációt követően TEE-vel és angiográfiával kontroll történt paravalvularis leak, a billentyűfunkció megítélése, valamint a lehetséges szövödmények kizárása céljából.

Végezetül szívsebészeti pericardium zárás gondos vérzéscsillapítás következett, valamint egy mellkasi drén került behelyezésre, a femoralis punkció helye perkután záróeszközzel került ellátásra. Az implantáció után a szisztolés gradiens megszűnt, TEE során megfelelően expandált és jól funkcionáló billentyű ábrázolódott, paravalvularis leak nem volt látható, ezért utódilatációra nem volt szükség. Perikardiális folyadék, egyéb mechanikus szövödmény szintén kizárásra került. A műtét befejeztével az extubáció még a műtőben megtörtént. A korai posztoperatív időszakban a beavatkozás során kialakult vérvesztés kapcsán transzfúzióra kényszerültünk, a mellkasi drént a második posztoperatív nap eltávolítottuk, majd megkezdtük a beteg mobilizálást. Obszervációnk 5. napján bal oldali mellkasi folyadékgyülem miatt pleurapunkciót végeztünk, amely

1. TÁBLÁZAT. Kontrollvizsgálatok eredményei

Vizit	NTproBNP (pg/ml)	AoPPG/AoMPG (Hgmm)	AoV _{max} (m/s)	AVA (cm ²)	EF (%)
TAVI előtt	2673	45/26	3,3	0,6	38
TAVI után 3 hónap	1407	22/12	1,0	1,3	36
TAVI után 6 hónap	1647	13/8	1,9	1,5	52

után rövidesen nehézlégzés progresszív hipotonizáló-dás, vérzéses sokk tünetei jelentkeztek, CT-vizsgálattal igazolt intercostalis artériás vérzés, bal oldali haemothorax miatt mellkasi drenázs, majd haematoma evakuáció történt. További megfigyelésünk során jelentősebb esemény nem történt, a beteg rehabilitációs intézetbe távozott. Az elbocsátása előtt végzett TTE még közepes fokban csökkent szisztolés balkamra-funkciót és jó műbillentyű-funkciót igazolt paravalvularis leak nélkül. A beavatkozást követő 3, majd a 6 hónapos kontroll során is jelentősen javuló funkcionális kapacitásról és angina mentességről számolt be a beteg. Funkcionális stádiuma NYHA II. Szívultrahang-vizsgálat során javuló balkamra-funkció, továbbra is jól funkcionáló TAVI műbillentyű ábrázolódott (1. táblázat).

Megbeszélés

Low-flow low-gradient aortastenosis esetén a vitium szignifikanciájának megítélésében az echokardiográfia mellett további noninvaszív és invazív hemodinamikai mérések is segítségünkre lehetnek. Az aktuális irányelvek szerint a súlyos aortabillentyű-szűkülettel élő, 75 évnél idősebb betegnél TAVI az elsődleges választandó megoldás, annak is a transfemorális úton történő kivitelezése. Ám amennyiben ezen behatolási út valamilyen okból kifolyólag kontraindikált a transzapikális útvonal megfelelő alternatívaként tud szolgálni. Természetesen a szélesedő billentyűplatformmal, illetve a perifériás érszűkületek megoldására kialakított új technikák (pl: intravaszkuláris litotripszia) segítségével, az alternatív behatolási kapukra egyre ritkábban szorulunk, ezért érdemes minden centrumnak a helyi elérhetőség és tapasztalat alapján a legoptimálisabb lehetőséget választani.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az esetismertetés megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

1. Iung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003; 24: 1231–43. [https://doi.org/10.1016/s0195-668x\(03\)00201-x](https://doi.org/10.1016/s0195-668x(03)00201-x)
2. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002; 106: 3006–8. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000047200.36165.b8>
3. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, et al; and Partner Investigators. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med* 2019; 380: 1695–705. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1814052>
4. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, et al; Webb, and Partner Investigators. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med* 2016; 374: 1609–20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1514616>
5. Reardon MJ, Van Mieghem NM, Popma JJ, et al. Kappetein, and Surtavi Investigators. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med* 2017; 376: 1321–31. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1700456>
6. Mack MJ, Leon MB, Smith CR, et al; and Partner trial investigators. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement or surgical aortic valve replacement for high surgical risk patients with aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet* 2015; 385: 2477–84. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60308-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60308-7)
7. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al; and Esc Eacts Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2021; 60: 727–800. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezab389>



Debreceni Kardiológiai Napok 2023

2023. 03. 08–11.

Debreceni Egyetem Főépület, Aula (II. em. díszterem)

www.ekho94.hu/hu/conference/view/68/xxviii-debreceni-kardiologiai-napok

Az orbitális atherectomia kettős hatásmechanizmusa intravaszkuláris ultrahangfelvételeken

Hajtman László, Duray Gábor, Kerecsen Gábor

Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Kardiológia Osztály, Budapest

Levelezési cím:

Dr. Hajtman László, e-mail: hajtmanlaszlo@hotmail.com



A szerző
video-összefoglalója



CH Live kerekasztal

A perkután koronáriaintervenciók (PCI) növekvő sikere mellett, a kifejezetten meszes léziók ellátása még mindig kihívást jelent, amely miatt plakk-modifikációs eszközök alkalmazása szükséges. Magyarországon nem rég elérhetővé vált orbitális atherectomia – a gyártó ígérete szerint – kettős hatásmechanizmussal, a felületes mészes lecsiszolásával, valamint a mélyen fekvő mészlemezek ütésekkel való feltördelésével segíti az intervenciók kivitelezhetőségét, illetve sikerét.

Intézetünk első esete egy 84 éves hipertóniás, cukorbeteg, pitvarfibrilláló, hypothyreota, stroke-on átesett, közepesen beszűkült vesefunkcióval bíró perifériás érbeteg férfi volt. Progrediáló effort anginás panaszok miatt végzett koronarográfia circumflexa (LCX) okklúziót, proximális elülső leszálló ág (LAD) fokális stenosis, valamint kiterjedten meszes jobb koronária középső harmadában szubtotális okklúziót ábrázolt. Jobb koronárián több alkalommal anterográd és retrográd irányban orbitális atherectomiát, majd a lézió-modifikáció pontos megítélése céljából intravaszkuláris ultrahang- (IVUS) vizsgálatot végeztünk. Az atherectomia után készült IVUS-felvételeken a felszínes intraluminális kalcium lecsiszolásán túl a mélyen fekvő kalciumlemezek feltörredése is látszódott. Két koronáriastent beültetését követő záró felvételeken megfelelő stentappozíciót, illetve elfogadható minimál stentareát észleltünk. A beavatkozás alatt szövődmény, érdemi disszekció, no-reflow, distalis embolizáció nem volt látható.

A PCI kimenetelét nagyban befolyásolja a léziók komplexitása, kalcifikáció mértéke. A kettős mechanizmussal működő orbitális atherectomiás eszköz esetünkben bizonyította hatékonyságát, a felületi kalcifikáció lecsiszolása mellett a mély intima alatti mészlemezeket is több helyen összetörte. Ezzel az orbitális atherectomia jó eséllyel kedvezően befolyásolja az intervenció hosszú távú kimenetelét súlyosan kalcifikált erek esetében.

Kulcsszavak: orbitális atherectomia, meszes lézió, plakk-modifikáció, intravaszkuláris ultrahang

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

Percutaneous coronary intervention (PCI) has growing success, but extensive, severe coronary calcification remains a challenge. In those cases plaque modifying devices are frequently needed. The new, orbital atherectomy system has just become available in Hungary. This device -according to the promise of the vendor- has dual mechanism of action, as bi-directional differential sanding atherectomy, and pulsation force, which can reduce superficial calcium burden and may cause some fractures in deeper calcified layers.

Our first case was an 84 years old male patient, with hypertension, diabetes, atrial fibrillation, hypothyroidism, peripheral artery disease, mildly impaired renal function and a history of ischemic stroke. He admitted by CCS 3 angina with progression. On coronarography left circumflex artery (LCX) was occluded, and left anterior descending artery (LAD) had focal stenosis at the proximal part. Right coronary artery was extensively calcified, with a focal subocclusion at the middle segment. Lesion modification by orbital atherectomy was performed antegrade and retrograde direction several times on the RCA. In order to evaluate the lesion modification intravascular ultrasound (IVUS) imaging was performed after the atherectomy that showed not only the superficial sanding of the luminal calcium, but also fracture of the deep calcium layers at several locations. After implanting two coronary stents significant coronary dissection, no-reflow or distal embolism did not occur, according to the IVUS the stents were well apposed with an acceptable minimal stented area.

The outcome of PCI is affected by complex, calcified lesions. The dual mechanism of action of the orbital atherectomy was proved in the current case and the device indeed fractured deep calcium layers. By this effect orbital atherectomy has a good chance to improve the long term success of coronary interventions in severely calcified vessels.

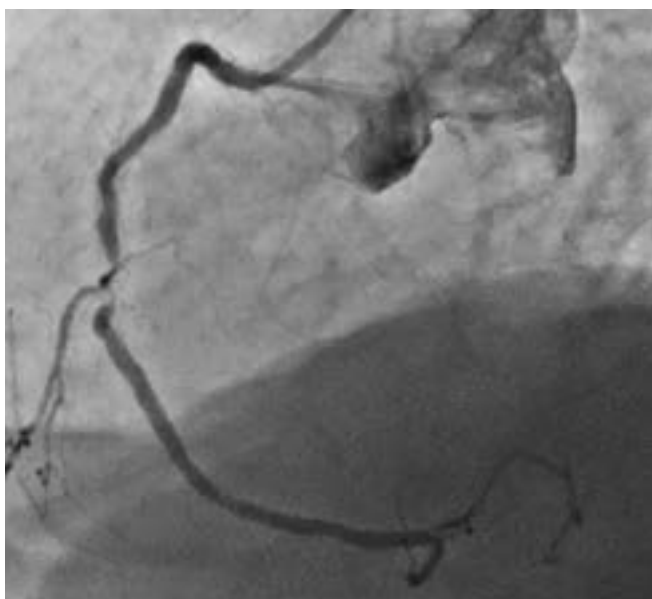
Keywords: orbital atherectomy, calcified lesion, plaque modification, intravascular ultrasound

Bevezetés

A koronária-ateroszklerózis egy növekvő gyakoriságú, jelentős betegség napjainkban. A perkután koronária-intervenciók (PCI) hosszú távú eredményessége javul, eszköztára bővül. Korábban PCI-vel kezelhetetlen, komplex szűkületek is sikerrel elláthatóak. Ilyen komplex esetek, a súlyosan kalcifikált léziók, amelyek nehezebben kezelhetők az intervenciót, ronthatják annak hosszú távú kimenetelét (1, 2). Emiatt a kalcifikált plakk-modifikáló eszközök használata egyre inkább terjed (3). Az orbitális atherectomiás eszköz Magyarországon nem rég vált elérhetővé, amely egy kettős hatásmechanizmusú, anterográd, illetve retrográd irányba is vezethető készülék. Gyémánttal bevont, 1,25 milliméter átmérőjű gyűrű orsószzerű forgó, illetve pulzációs mozgást végez. Ezzel a 1,25 milliméteres eszköz akár nagymértékben különböző lumenátmérőjű erekben is az intima felszínén a kalciumot 2 mikrométer nagyságú partikulumokra csiszolja. Ezzel párhuzamosan a forgásból adódó pulzációs mozgásra is képes amellyel a mélyebben, a mediában lévő összefüggő kalcifikált rétegeket is kisebb lemezekre töri (4). A 80-120 ezres fordulatszámú haladó gyűrű excentrikus mozgása miatt mindig az ér lumen felületén halad, az áramlást nem okkludálja, valamint az ér egészséges szakaszait, elasztikus rugalmasságuknál fogva nem károsítja (5).

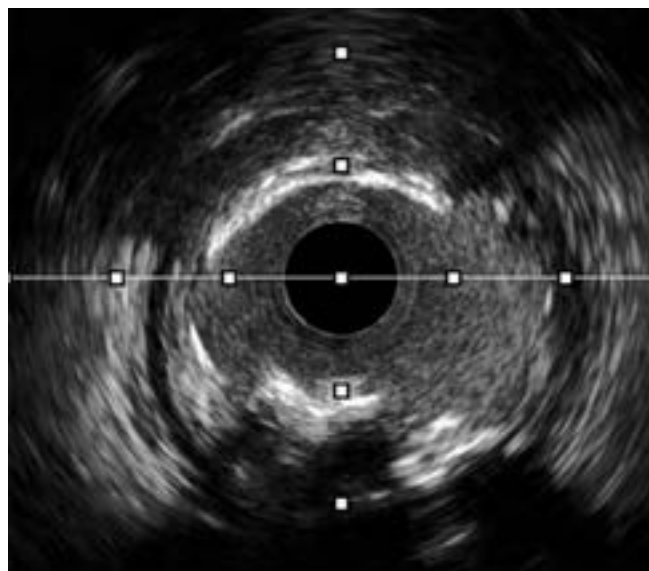
Esetismertetés

Intézetünkben orbitális atherectomiával elsőként kezelt beteg, egy 84 éves férfi számos kardiovaszkuláris rizikófaktoral. Elektív koronarográfiájára progrediáló effort anginás (CCS III) panaszok miatt került sor 2022

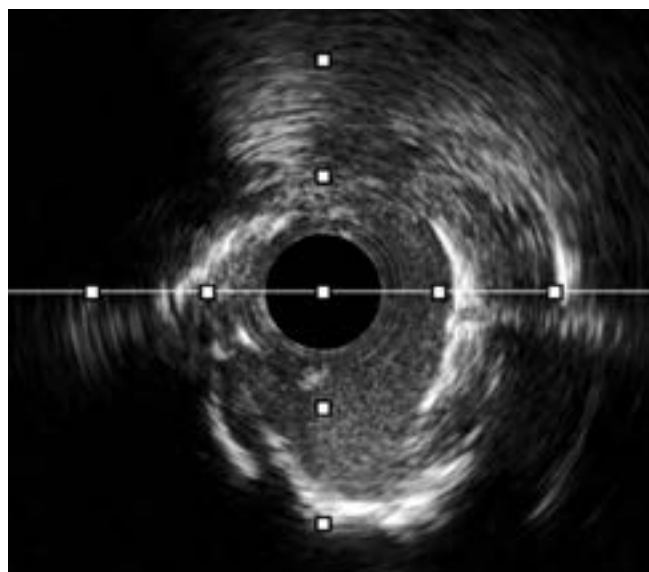


1. ÁBRA. Diagnosztikus koronarográfia – Jobb koronária meszesedése és középső harmadi szubtotális okklúziója

júliusában. A beteg kórelőzményéből cukorbetegség, hipertónia, hyperthyreoidismus, paroxizmális pitvarfibrilláció, orális antikoaguláns terápia, enyhén beszűkült vesefunkció, illetve perifériás érbetegség emelendő ki. Laborokban az ismert mérsékelt beszűkült vesefunkció mellett érdemi kóros elváltozás nem volt látható. Echokardiográfiás vizsgálat során érdemi balkamrafunkció-csökkenés, illetve vitium és falmozgászavar nem volt megfigyelhető. A koronarográfia az LCX-ág szegmentális okklúzióját, valamint az LAD-ág fokális, szignifikáns stenosisát és a jobb koronária diffúz, kiterjedt meszesedését, illetve a középső harmad szubtotális okklúzióját (1. ábra) igazolta. A jobb koronária-lézió



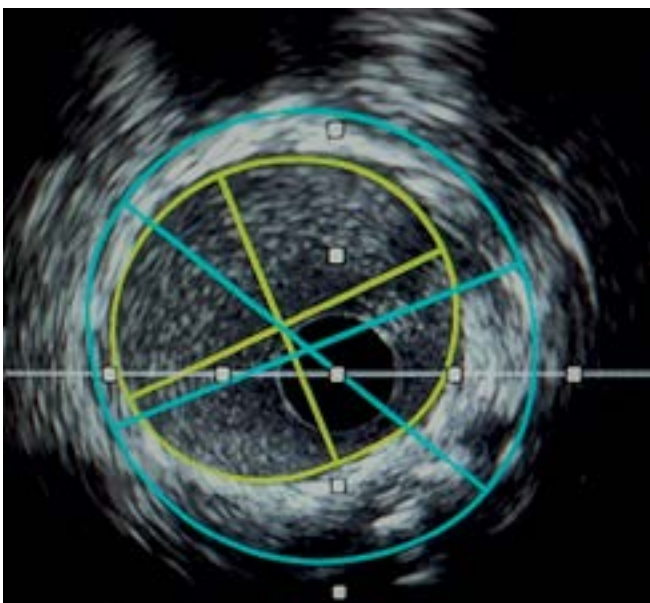
2. ÁBRA. Közvetlenül orbitális atherectomia után készült intravaszkuláris ultrahangfelvételen látható kalciumlemez-fragmentumok



3. ÁBRA. Közvetlenül orbitális atherectomia után készült intravaszkuláris ultrahangfelvételen látható kalciumlemez-fragmentumok



4. ÁBRA. Jobb koronáriazáró angiográfiai felvétele orbitális atherectomia és stentimplantáció után



5. ÁBRA. Atherectomia és stentimplantációt követő intravaszkuláris ultrahangfelvétel megfelelő stentappozícióval, illetve minimális stent areával (MSA: 6,33 mm²)

bizonyult a legsúlyosabbnak, így jelentős fokú kalcifikáció miatt plakk-modifikáció céljából orbitális atherectomiát végeztünk tervezett hospitalizáció során, ideiglenes pacemaker-védelemben.

Az eszköz dedikált vezető drótja direkt levezethető volt a jobb koronária kiáramlásába, majd anterográd, illetve retrográd irányban is több alkalommal atherectomiát végeztünk, amíg az eszköz finom mozgatása során észlelt ellenállás minimálisra nem csökkent. Ezt követően non-compliant ballonnal végzett előtágítás után, egy szupport drót segítségével két gyógyszerkibocsátó stent (3,0×28 mm; 3,5×38 mm) könnyen levezethető volt, azokat deponáltunk a jobb koronária kezelt, distalis, illetve középső harmadában. A beavatkozás során intravaszkuláris ultrahangos képalkotó eszközt

alkalmaztunk, amely a szubtotális okklúzió miatt, a lézió modifikációja előtt nem volt levezethető, azonban közvetlenül azután készült felvételeken látható, hogy a középső harmad teljes hosszában, illetve a distalis harmad kezdeti szakaszán a cruxot megelőzően az ér szinte teljes hosszában kiterjedt, körkörös kalcifikációval bír. Az angiográfiásan vélt legkritikusabb helyeken a körkörös mészes lemezekre töredezett (2–3. ábra), valamint a lumen mérete is javult a diagnosztika során észlelt szubtotális okklúzióhoz képest. A stentimplantáció után (4. ábra) végzett IVUS-vizsgálat jelentős stent-malappozíciót nem igazolt, a minimális stentarea (MSA) 6,33 mm² volt (5. ábra).

A beavatkozás során a beteg mindvégig panaszmentes volt, az ideiglenes pacemaker 60 bpm frekvenciával csak átmenetileg működött. A kontroll felvételeken distalis embolizációt, no-reflow-t, slow flow-t, jelentős diszszekciót, stent-malappozíciót, stent recoil-t nem észleltünk, az MSA elfogadhatónak bizonyult. Kontroll-labor során periprocedurális infarktus kritériumait el nem érő nekroenzim-liberalizációt észleltünk, amely lecsengő kinetikát mutatott, valamint a vesefunkcióban szignifikáns romlást nem észleltünk. A 4 napos hospitalizáció alatt malignus ritmuszavar, tartós bradycardia, további iszkémiás eltérés nem jelentkezett.

Megbeszélés

A súlyosan meszes koronárialéziók ellátásában szükséges használni intravaszkuláris atherectomiás, vagy plakkmodifikációs eszközöket az ércompliance javítására, amely nagymértékben egyszerűsítheti az intervenciót, javítva ezzel is annak rövid és hosszú távú kimenetelét. Ilyen, régebb óta használt, jelenleg elterjedtebb, biztonságosan alkalmazható módszer a rotabláció, amely képes anterográd irányban különböző méretű, koncentrikusan forgó olivának megfelelő lézió-modifikációra, dominálón az érfal konvexitásán. Ezzel szemben a Magyarországon nem rég elérhetővé vált és esetünkben is alkalmazott orbitális atherectomiával mind anterográd és mind retrográd irányban is biztonsággal (6) lehetséges lézió preparációt végezni. Excentrikus forgás miatt az ér teljes luminális felszínén haladva, eszköz átmérőjénél nagyobb lument is képes létrehozni, továbbá pulzációs mozgásának köszönhetően a mélyen fekvő kalciumot is képest darabokra törni ezzel megfelelő érátmérőt, valamint compliance-t elérve (7–9).

Következtetés

Esetünk is igazolta, hogy az orbitális atherectomiás eszköz, mint újonnan elérhető plakkmodifikációs módszer, atherectomián túl a mélyebben fekvő kalciumrétegeket is képes feltörni, biztonsággal és megfelelő

hatásfokkal alkalmazható, így feltételezhető kedvező hatása a komplex intervenciók kimenetelére.

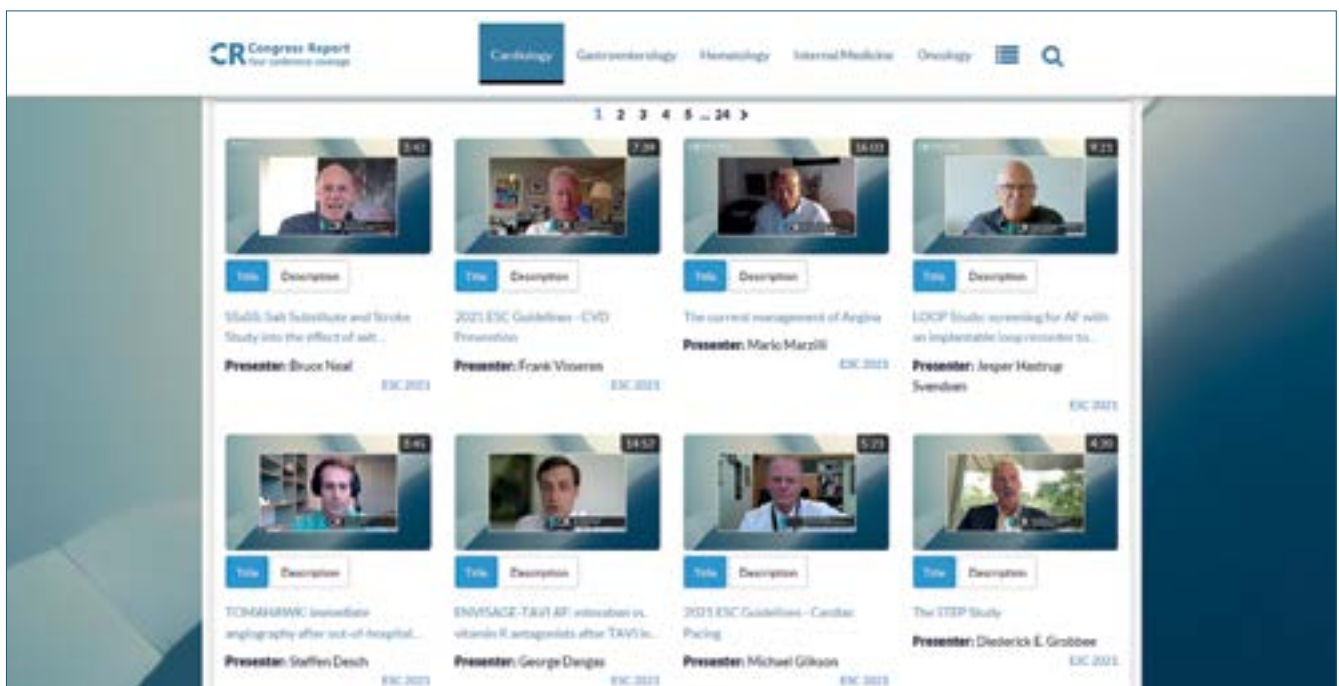
Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az esetismertetés megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

- Généreux P, Madhavan MV, Mintz GS, et al. Ischemic outcomes after coronary intervention of calcified vessels in acute coronary syndromes. Pooled analysis from the HORIZONS-AMI (Harmonizing Outcomes With Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction) and ACUITY (Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy) TRIALS. J Am Coll Cardiol 2014; 63(18): 1845–54. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.01.034>
- Bourantas CV, Zhang YJ, Garg S, et al. Prognostic implications of coronary calcification in patients with obstructive coronary artery disease treated by percutaneous coronary intervention: a patient-level pooled analysis of 7 contemporary stent trials. Heart.2014; 100(15): 1158–64. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2013-305180>
- De Maria GL, Scarsini R, Banning AP. Management of Calcific Coronary Artery Lesions: Is it Time to Change Our Interventional Therapeutic Approach? JACC: Cardiovascular Interventions 2019;

12(15): 1465–78.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.03.038>
 4. Yamamoto MH, Maehara A, Kim SS, et al. Effect of orbital atherectomy in calcified coronary artery lesions as assessed by optical coherence tomography. Catheter Cardiovasc Interv 2019; 93(7): 1211–8. <https://doi.org/10.1002/ccd.27902>
 5. Shlofmitz E, Martinsen BJ, Lee M, et al. Orbital atherectomy for the treatment of severely calcified coronary lesions: evidence, technique, and best practices. Expert Rev Med Devices 2017; 14(11): 867–79. <https://doi.org/10.1080/17434440.2017.1384695>
 6. Chambers JW, Feldman RL, Himmelstein SI, et al. Pivotal trial to evaluate the safety and efficacy of the orbital atherectomy system in treating de novo, severely calcified coronary lesions (ORBIT II). JACC Cardiovasc Interv 2014; 7(5): 510–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.01.158>
 7. Généreux P, Bettinger N, Redfors B, et al. Two-year outcomes after treatment of severely calcified coronary lesions with the orbital atherectomy system and the impact of stent types: Insight from the ORBIT II trial. Catheter Cardiovasc Interv 2016; 88(3): 369–77. <https://doi.org/10.1002/ccd.26554>
 8. Lee MS, Shlofmitz E, Kaplan B, et al. Real-World Multicenter Registry of Patients with Severe Coronary Artery Calcification Undergoing Orbital Atherectomy. J Interv Cardiol 2016; 29(4): 357–62. <https://doi.org/10.1111/joic.12310>
 9. Vinardell J, Podesta C, Mohammed N, et al. TCT CONNECT-165 Orbital Atherectomy for Treating De Novo, Severely Calcified Coronary Lesions: A Tertiary Center Experience. Journal of the American College of Cardiology 2020; 76(17 Suppl S): B71–B. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jacc.2020.09.177>



Bal kamra szabadfali ruptúrával szövődött takotsubo-cardiomyopathia sikeresen kezelt esete

Moisza Sunita¹, Sváb Marianna¹, Béres Zoltán¹, Mandzák Ákos²,
Takács Gergely², Szerafin Tamás^{2*}, Kőszegi Zsolt^{1, 2*}



A főszerkesztő
video-összefoglalója

¹Szabolcs Szatmár Bereg Megyei Kórházak és Egyetemi Oktatókórház,
Jósa András Oktatókórház, Kardiológiai Osztály, Nyíregyháza

²Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Szívsebészeti Klinika, Debrecen

Levelezési cím:

Dr. Moisza Sunita, 4400 Nyíregyháza, Szent István út 68. E-mail cím: moisasunita@yahoo.com

A takotsubo-cardiomyopathia hirtelen fellépő, akut koronáriszindrómát utánzó betegség, amely leggyakrabban érzelmi vagy fizikai stressz hatására alakul ki. A 65 éves hipertóniás, diabéteszes, depressziós nőbeteg visszatérő mellkasi panaszok, infarktus gyanúja miatt osztályunkra került felvételre. A szívultrahang-vizsgálat a bal kamra középső és disztális szegmentumainak valamint a csúcson az akinézisét mutatta. A bazális szegmentumok hiperkinetikusak voltak, a globális balkamra-funkció súlyosan csökkentnek mutatkozott. A látott kép alapján takotsubo-cardiomyopathiát vélelmeztünk. A koronárográfia ép epikardiális ereket igazolt. A szívkatéterezést követően néhány órával mellkasi panaszai kiújultak. Rövid időn belül kardiogén sokk alakult ki, amelynek hátterében a szívultrahang perikardiális tamponádot igazolt. Pericardium drenálása során 200 ml vér került lebocsátásra. A kontroll szívultrahang továbbra is, takotsubo-cardiomyopathiának megfelelő típusos falmozgászavart mutatott, ekkor már érdemi perikardiális folyadékot nem észleltünk, viszont a bal kamra csúcsánál, a laterális falhoz közeli részén néhány milliméteres szabadfali ruptúrának megfelelő eltérést észleltünk. Mindezek alapján a beteget a debreceni Szívsebészeti Klinikára helyeztük át ahol akut műtétet végeztek, a balkamra-perforáció nyílását Tachosil-folttal zárták. A beteg magas dóziszú katekolamin igénye és hipotóniája miatt intraaortikus ballonpumpa került behelyezésre. A műtét másnapján extubálhatóvá vált, vazopresszor igénye fokozatosan csökkent, majd néhány nap elteltével az intraaortikus ballonpumpa is eltávolíthatóvá vált. Posztoperatív szakban végzett szívultrahang falmozgászavart nem mutatott, perikardiális folyadék nem volt. Esetünket azért tartottuk bemutatásra érdemesnek, mert a takotsubo-cardiomyopathiával járó szabad fali ruptúra rendkívül ritka, magas mortalitású betegség; az irodalomban is csak kevés esetet publikáltak. Véleményünk szerint, ennek az állapotnak a korai felismerése kulcsfontosságú a sikeres kezelés szempontjából.

Kulcsszavak: perikardiális folyadék, mellkasi fájdalom, stressz-cardiomyopathia

A successful treatment of a case of Takotsubo cardiomyopathy complicated with left ventricular free-wall rupture

Takotsubo cardiomyopathy is a condition which resembles a suddenly-occurring, acute coronary syndrome, which is mostly triggered by emotional or physical stress. A 65-year-old hypertensive, diabetic, depressed female patient was admitted to our department with recurrent chest complaints and suspected myocardial infarction. The heart ultrasound showed the akinesis of the middle and distal segments of the left ventricle as well as the apex. The basal segments were hyperkinetic and the ejection fraction was markedly reduced. Based on the visual image our assumption was Takotsubo cardiomyopathy. The coronary angiography confirmed patent epicardial arteries. A few hours after the cardiac catheterisation, her chest pains recurred. Soon after cardiogenic shock developed caused pericardial tamponade confirmed by cardiac ultrasound. Therefore we performed an urgent pericardiocentesis. At the top of the left chamber, near the lateral wall an attaching hematoma of 10×5 millimetres in diameter was detected on the repeated echocardiography, in the course of which some blood flow also detectable. Due to this finding diagnosis of ventricular free wall rupture was established therefore the patient was transferred to the Department of Cardiac Surgery. An emergency operation was performed, during which the perforation of the left chamber was closed with a Tachosil patch. Postoperative echocardiography showed neither wall motion abnormality, nor pericardial effusion. We considered our case worth presenting, since Takotsubo cardiomyopathy complicated with free-wall rupture is an extremely rare associated with high mortality. In our opinion the early recognition of this condition has a crucial role in the successful treatment.

Keywords: pericardial effusion, chest pain, stress cardiomyopathy, Takotsubo cardiomyopathy

*A publikáció létrejöttében egyforma mértékben vettek részt.

A kézirat 2022. 10. 03-án érkezett a szerkesztőségbe, 2023. 01. 17-én került elfogadásra.

Bevezetés

A takotsubo-cardiomyopathia, más néven stressz-cardiomyopathia hirtelen fellépő átmeneti szívfunkció-károsodással járó kórkép, amely főleg a menopauza utáni nők körében fordul elő, leggyakrabban érzelmi vagy fizikai stressz hatására alakul ki. Az akut koronária-szindrómát utánozza, jellemzője az átmeneti bal kamrai szisztolés diszfunkció, jellegzetes falmozgászavar, EKG-változások, kardiális nekroenzimszint-emelkedés mindezek koszorúér-szűkület hiányában (1). A kórállapot alapvetően reverzibilis és jó prognózisú, ritka esetekben azonban olyan életveszélyes szövődeményekkel



1. ÁBRA. Transthoracalis csúcsi négyüregi 2D-s echokardiográfiai metszet szisztolében. A bal kamra apikális része hipo-akinetikus, a bazális része pedig hiperkinetikus volt csökkent bal kamra szisztolés funkció mellett

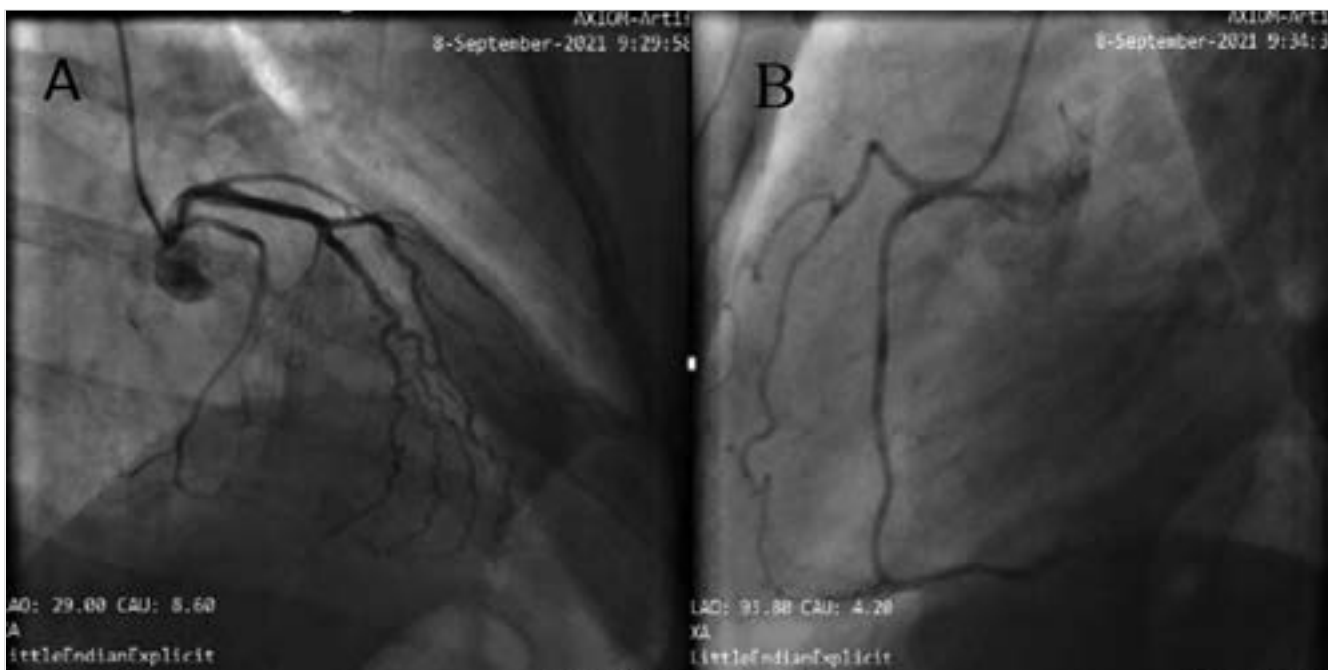
is járhat, mint a súlyos szívelégtelenség, malignus ritmuszavarok, trombembólia vagy szabad fali ruptúra kialakulása.

Esetismertetés

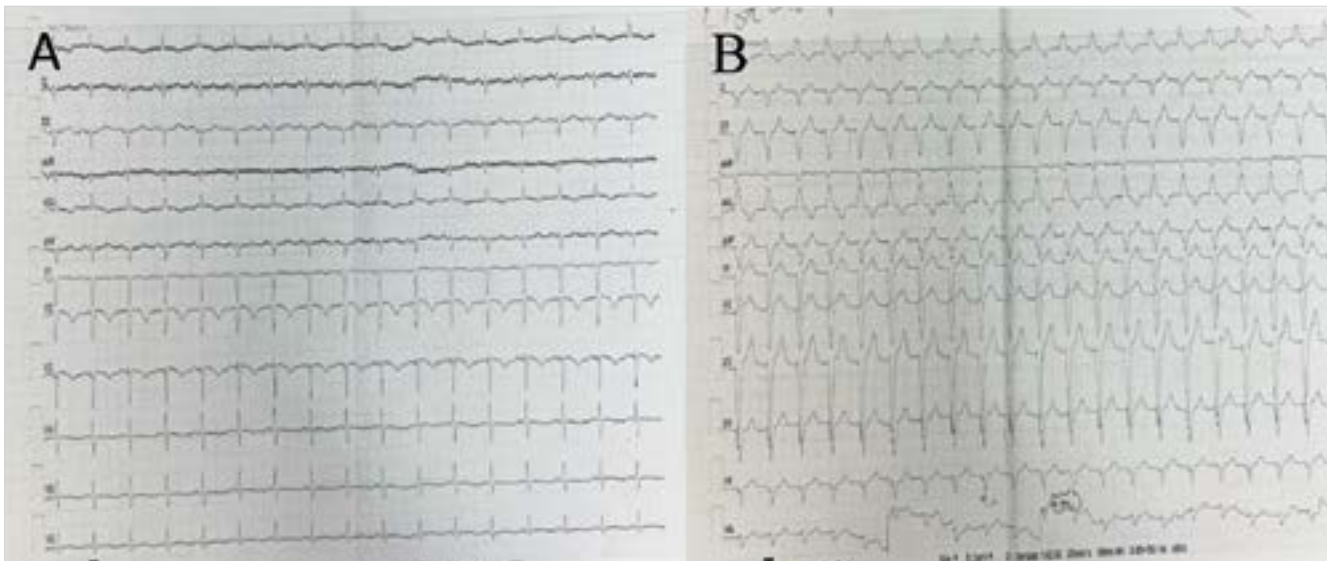
A 65 éves hipertóniás, cukorbeteg, depressziós nőbeteg 2021 szeptemberében sürgősségi osztályra került felvételre visszatérő retrosternalis fájdalmak miatt. Kezdeti elektrokardiogram (EKG) regisztrátumon érdemi ST-, T-eltérést nem találtak. A laboratóriumi vizsgálatok izoláltan emelkedett Troponin I (2893,04 ng/l) értéket mutattak. Visszatérő anginás jellegű panaszok, EKG-változás (I, aVL-ben, V₁-V₂-elvezetésekben J-pontból indulóan nem szignifikáns ST-eleváció) és troponinpozitivitás miatt invazív kivizsgálás céljából osztályunkra irányították (2, 3). A koronarográfia előtt végzett szívultrahang nem dilatált, de csökkent bal kamra szisztolés funkciót igazolt, a bal kamra középső, disztális és a csúcsi szegmentumainak akinézisével, a bazális szegmentumok hiperkinézisével (1. ábra).

Az elvégzett akut koronarográfiai vizsgálat során intervenció nem történt, ép epikardiális koszorúereket találtunk (2. ábra).

Ezt követően a beteg stabil állapotú és panaszmentes volt (3. A ábra), majd néhány óra elteltével ismét mellkasi panaszok jelentkeztek. Az újabb EKG-felvételén új keletű bal anterior hemiblokk jellegű atípusos bal Tawara-szár-blokk jelent meg sinus tachycardia mellett, de az EKG alapján akcelerált ritmus lehetősége is felmerült (3. B ábra). Rövid időn belül kardiogén sokk alakult ki, amelynek hátterében a szívultrahang perikardiális tamponádot igazolt.



2. ÁBRA. A sürgős koszorúér-angiográfia ép bal (A) és jobb (B) koszorúereket mutatott



3. ÁBRA. Panaszmentes állapotban (A), valamint kardiogén sokk alatt (B) végzett EKG-felvétel

Azonnali pericardium drenálást végeztünk, amelynek során 200 milliliter vér került lebocsátásra. A kontroll szívtultrahang továbbra is takotsubo-cardiomyopathiának megfelelő típusos falmozgászavart mutatott, ekkor már érdemi perikardális folyadékot nem észleltünk, viszont a bal kamra csúcsánál, a laterális falhoz közeli részén néhány milliméteres szabadfali ruptúrának meg-

felelő eltérést észleltünk. Eközben a beteg katekolamin igénye fokozatosan emelkedett, ezért további ellátás céljából a Debreceni Kardiológiai és Szívsebészeti Osztályra helyeztük át, ahol azonnali szívműtétet végeztek. Ennek során a bal kamra középső harmadában a laterális falon egy kb. 2 mm átmérőjű ruptúrát találtak, amit pericardium folttal és Tachosil-lap ráhelyezésével zártak (4. ábra).

A beteg elbocsátása előtt készült szívtultrahang-vizsgálaton megtartott bal- és jobb kamrai szisztolés funkció volt látható, a regionális falmozgászavarok is teljesen megszűntek. Végül jó általános állapotban és rendezett laborleletekkel kardiológiai rehabilitációra került áthelyezése.



4. ÁBRA. Szívsebészeti beavatkozás intraoperatív képe

Megbeszélés

A kiterjedt kutatások ellenére a takotsubo-cardiomyopathia oka és patogenezise továbbra sem teljesen ismert, számos mechanizmust feltételeztek. A koronárispazmust, koszorúér-mikrocirkulációs zavart, és a katekolamin-indukálta szívizom-toxicitást írták le a fő lehetséges kiváltó tényezőkként (4). A takotsubo-cardiomyopathiával járó szabadfali ruptúra rendkívül ritka és magas mortalitású kórkép, amelyből a vonatkozó szakirodalomban is csak kevés esetet közöltek (5). A PubMed-en 2004–2020 között megjelent közleményekben 35 esetben írtak le ilyen szövődményt a betegség kapcsán, ebből 23 beteg elhunyt. Az egyik lengyel publikáció szerint (PodlasieTakotsubo nyilvántartás) 2008–2020 között 265 stressz-cardiomyopathiás beteg közül 5 betegnél diagnosztizáltak szabadfali ruptúrát, egy beteg szívsebészeti kezelésben részesült és túlélte, a többi 4 beteg meghalt. A szabadfali ruptúrával szövődött takotsubo-cardiomyopathiában szenvedő betegeknél kórboncolási szövettan során a ruptúra helyén típusos

limfocitainfiltrációt, koagulációs gócot, lokalizált fibrózisos területeket találtak, amely elváltozások a katekolaminok által kiváltott kardiotoxicitás fontos szerepére utalnak. A női nem, az idős életkor, a GRACE-skála magasabb pontjai, az emelkedett kardiális nekroenzimek és az EKG-n ST-eleváció jelenléte bizonyultak a leggyakoribb kockázati tényezőknek a szabadfali ruptúra kialakulásában (6, 7). Egyes feltételezések szerint mind takotsubo-cardiomyopathiában mind reperfundált elülsőfali infarktus során a hiperkontraktilis bazális szegmentumok és a ballonszerűen kitáguló csúcsi rész határa predilekciós helyet képezhet a ruptúra kialakulására (8–10), ami esetünkben is magyarázhatja a ruptúra lokalizációját. Esetbemutatásunk arra hívja fel a figyelmet, hogy ennek az állapotnak a korai felismerése és az azonnali szívsebészeti beavatkozás kulcsfontosságú a betegek túlélése szempontjából.

Következtetések

Esetünkben nem tudtuk egyértelműen meghatározni a ruptúra mechanizmusát; ha a koronarográfia alkalmazásával invazív ventrikulográfia is történt volna, az esetleg dokumentálta volna a ruptúra predilekciós lokalizációját. A koronarográfiát követően kialakuló perikardiális vérgyűlem szabadfali ruptúrára utalt, ennek akut drenálását követően az ultrahang viszont már inkább pszeudoaneurizmaszerű képet mutatott, amely talán a pericardium „letapadásával” magyarázható a kis szabadfali repedésből származó vérömleny körül.

Esetbemutatásunk arra hívja fel a figyelmet, hogy ennek az állapotnak a korai felismerése és az azonnali szívsebészeti beavatkozás kulcsfontosságú a betegek túlélése szempontjából.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az esetismertetés megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi

vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

1. Prasad A, Lerman A, Rihal CS. Apical ballooning syndrome (Tako-Tsubo or stress cardiomyopathy): a mimic of acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2008; 155: 408–417. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2007.11.008>
2. Namgung J. Electrocardiographic findings in Takotsubo cardiomyopathy: ECG evolution and its difference from the ECG of acute coronary syndrome. *Clin Med Insights Cardiol* 2014; 8: 29–34. <https://doi.org/10.4137/CMC.S14086>
3. Napp LC, Ghadri JR, Bauersachs J, et al. Acute coronary syndrome or Takotsubo cardiomyopathy: The suspect may not always be the culprit. *Int J Cardiol* 2015; 187: 116–119. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.03.255>
4. Wang X, Pei J, Hu X. The Brain-Heart Connection in Takotsubo Syndrome: The Central Nervous System, Sympathetic Nervous System, and Catecholamine Overload. *Cardiol Res Practice* 2020; 2020: 1–5. <https://doi.org/10.1155/2020/4150291>
5. Mafrici A, Proietti R, Fusco R, et al. Left ventricular free wall rupture in a Caucasian female with Takotsubo syndrome: a case report and a brief literature review. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2006; 7: 880–883. <https://doi.org/10.2459/JCM.0b013e328010410c>
6. Kurisu S, Inoue I. Cardiac rupture in tako-tsubo cardiomyopathy with persistent ST-segment elevation. *Int J Cardiol* 2012; 158(1): e5–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.10.059>
7. Sharkey SW, Pink VR, Lesser JR, et al. Clinical profile of patients with high-risk Tako-Tsubo cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2015; 116: 765–772. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.05.054>
8. Donohue D, Movahed MR. Clinical characteristics, demographics and prognosis of transient left ventricular apical balloon in syndrome. *Heart Fail Rev* 2005; 10: 311–316. <https://doi.org/10.1007/s10741-005-8555-8>
9. Koszegi Z, Kolozsvari R, Varga J, et al. 99mTc-MIBI SPECT assessment of the effects of aneurysm resection on the left ventricular morphology. *Acta Cardiol* 2004; 59(5): 541–6. <https://doi.org/10.2143/AC.59.5.2005230>
10. Solares J, Garcia-Dorado D, Oliveras J, et al. Contraction band necrosis at the lateral borders of the area at risk in reperfusion infarcts. Observations in a pig model of in situ coronary occlusion. *Virchows Arch* 1995; 426(4): 393–9. <https://doi.org/10.1007/BF00191349>

olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu



orvosi lapok online
MAGYARORSZÁG LEGNAGYOBB
ORVOSI SZAKPORTÁLJA

olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu olo.hu

Fatális kimenetelű bal pitvari myxoma 91 éves nőbetegnél

Nagy-Kardos Cintia, Tihanyi László, Veress Gábor

Állami Szívkórház, Balatonfüred

Levelezési cím:

Dr. Kardos-Nagy Cintia, e-mail: cintikardos@gmail.com



A főszerkesztő
video-összefoglalója

91 éves kiváló általános állapotú, évek óta ismert thrombocytopeniás nőbeteg esetét ismertetjük, aki a bal pitvari myxoma nagyon valószínű diagnózisát követő 2 héttel agyi embolizáció következtében elhunyt. Az általunk tervezett invazív kivizsgálásra és műtéti beavatkozásra már nem került sor.

Kulcsszavak: bal pitvari myxoma, embolia cerebri, thrombocytopenia

Fatal left atrial myxoma in a 91-year-old female patient

We describe the case of a 91-year-old woman in excellent general condition with known thrombocytopenia for many years who died as a result of cerebral embolisation two weeks after the very likely diagnosis of left atrial myxoma. The invasive examination and surgical intervention we had planned did not take place.

Keywords: myxoma in the left atrium, embolia cerebri, thrombocytopenia

Bevezetés

Autopszia során észlelt primer szívtumor gyakorisága <1/2000. A primer szívtumorkok az esetek közel 80%-ában benignusak. Myxoma a leggyakoribb primer szívtumor. Nőknél 2-4-szer gyakoribb, mint férfiaknál, kivéve a nagyon ritka familiáris formáknál (Carney komplex), ahol a férfiakat érinti inkább az entitás. A myxomák legnagyobb része, kb. 75-80%-a a bal pitvarban jelenik meg, de más szívüregekben is előfordulhatnak (1).

Noha a myxomák szövettanilag a benignus tumorok közé sorolandók, fatális kimenetelű szövődeményeket okozhatnak, leggyakrabban szisztémás embolizációt. Még idősebb korban is törekedni kell a korai műtéti megoldásra az életet fenyegető komplikációk miatt.

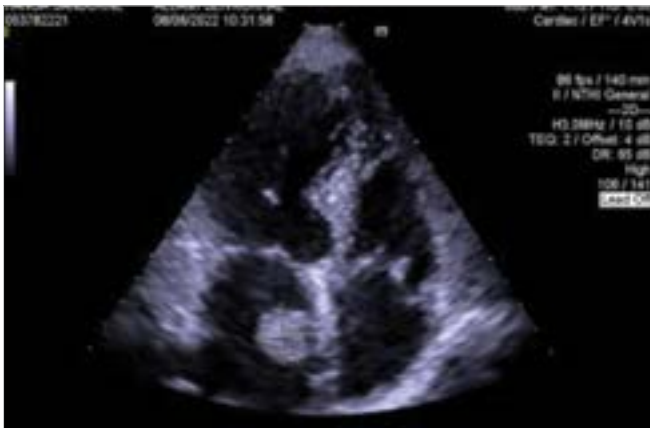
Esetbemutató

A 91 éves nőbeteg kórlefolását ismertetjük, akinek anamnéziséből évtizedek óta ismert és kezelt hiper-

tónia, bal oldali neoplasia miatti emlőműtét, NSTEMI kapcsán intervenció (2008), rekeszsérv miatti opus és gravis thrombocytopenia (38 000/μl) emelendő ki. A thrombocytopenia háttérében álló okok kivizsgálására nem került sor.

2022 februárjában intermittáló paraplegia tüneteivel került a székesfehérvári neurológiára, ahol CT-vizsgálattal akut iszkémiás történést kizártak, krónikus vaszkuláris léziók kerültek leírásra mindkét oldali ACM ellátási területen. 24 óra alatt tüneteire regrediáltak, és a beteget otthonába bocsátották. Laborleleteiből 47 000/μl thrombocytaszáma emelendő ki.

Ezt követően a beteg több alkalommal rossz közérzetre, mellkasi diszkomfortérzésre, gyengeségre panaszkodott, ezért került kardiológiai ambulanciánkra 2022 júniusában. Vizsgálataink során jó szisztolés balkamra-funkciót, jó longitudinális jobbkamra-funkciót, továbbá a bal pitvarban egy 20×20 mm-es, a septum falához széles alappal rögzülő terimét találtunk (1. ábra). A thrombocytaszám 38 000/μl volt, vörösvérsejt 4,8 millió/μl, fehérvérsejt 7,2 G/l, máj- és vesefunkciók re-



1. ÁBRA. 20x20 mm-es bal pitvari myxoma gyanús képlet csúcsi 4-üregű metszetből a 91 éves nőbetegben

ferenciatartományon belül voltak. EKG-n sinusritmus ábrázolódott normál repolarizációval. A beteg vérnyomása 185/105 Hgmm volt, pulzusa 61/perc, körlevegőn szaturációja 97-98% körüli értékeken mozgott az alábbi gyógyszerek szedése mellett: 75 mg clopidogrel, 2x4 mg doxazosin, 2x12,5 mg carvedilol, 1x10/2,5 mg perindopril/indapamid és 1x100 mg allopurinol. A beteg sürgős invazív kivizsgálását szorgalmaztuk.

Két héttel később otthonában ismételten végtagzsibbadás, majd fluktuáló jelleggel kialakult mind a négy végtagját érintő paresis jelentkezett megtartott tudatállapot mellett. Panaszaival az OMSZ szállította a területileg illetékes kórház sürgősségi betegellátó osztályára. Az első CT-vizsgálattal akut iszkémia még nem volt kimutatható, csak a már ismert krónikus vaszkuláris léziók ábrázolódtak. A másnap hajnalban megismételt felvétele a jobb ACM ellátási területén akut agytörzsi érintettséggel járó infarktust diagnosztizáltak. A beteg klinikai állapota tovább progrediált, bal oldali súlyos hemiparesis, hideg veríték, bal oldali látótér-beszűkülés, bal oldali centrális facialis paresis jelent meg, testszerte fájdalmat jelzett. A kórház neurológiai osztályára került, ahol a thrombocytopenia miatt iv. szisztémás thrombolysist nem végeztek, és thrombectomiára sem került sor. A nap folyamán folyamatos állapotromlást észleltek, majd kontaktusképtelenné vált és 41 órával az első tünetek kialakulását követően a páciens elhunyt.

Megbeszélés

A myxoma a leggyakoribb benignus primer kardiális tumor. Nőkben a gyakorisága 2-4-szerese a férfiakénak, és túlnyomó többségben 40–60 év közötti életkorban diagnosztizálják. Szinte mindig izoláltan fordul elő, és általában a fossa ovalis környékén helyezkedik el (2). A esetek 15%-ában a betegek teljesen tünetmentesek, és a diagnózis incidentális. Ugyanakkor a myxomák okozhatnak fáradékonyságot, dyspnoet, syncopet vagy akár iszkémiás stroke-ot is (3), valamint megjelenhet

láz, anorexia, arthralgia, bőrtünetek, amik valószínűleg az emelkedett IL-6-szintre vezethetők vissza (4). Elsősorban a billentyűszájadék „golyósszelepszzerű” elzáródása vagy a szisztémás embolizáció kapcsán jelentkeznek a gravis tünetek (2). Az entitás felismerésében az echokardiográfiás vizsgálatnak sarkalatos szerepe van. A konkrét diagnózist a hisztopatológiai vizsgálat erősítheti meg. Betegünk esetében a kórboncolás elvégzését nem tartották szükségesnek.

A terápiát illetően hangsúlyozandó, hogy annak ellenére, hogy az entitás szövettanilag benignus, az életveszélyes szövődmények elkerülése végett minél gyorsabban kell a műtéti megoldásra törekedni. Egyes tanulmányok hangsúlyozzák, hogy a betegek antikoagulációja nem protektív ebben a betegségben a szisztémás embolizáció miatt kialakuló szövődményekkel szemben. A tumor reszekciója az egyetlen effektív terápia (4).

A szakirodalomban néhány közlemény felveti a kapcsolatot az atrialis myxomák és az idiopátiás thrombocytopenia között, mivel számos esetben thrombocytaszám-emelkedést tapasztaltak a myxoma eltávolítását követően (5). Vérlemezciszám-csökkenés jelentkezhet csökkent termelés, fokozott pusztulás, vagy a megnövekedett lépben való szekvesztrációjuk révén. Jelenleg a thrombocytopenia kialakulásának konkrét mechanizmusa myxomás betegekben ismeretlen, ám immunhisztokémiai vizsgálatok arra utalnak, hogy a CD31 (thrombocyta endothelsejt adhesziós molekula – PECAM-1) expressziója révén, a vérlemezkékben végbemenő változások hozzájárulhatnak a thrombocyták számának csökkenéséhez (6).

Következtetések

Az általunk ismertetett esetből is az a tanulság vonható le, hogy a definitív terápia érdekében mielőbb sebészi megoldás szükséges (7, 8). A recidiváló stroke-ok esetében idősebb életkorban is gondolni kell arra, hogy a háttérben pitvari myxoma is állhat. Felmerülhet, hogy 91 éves korban fel lehet-e vállalni a műtét kockázatát, ám az irodalmi adatok alapján nemcsak lehet, hanem kell is, természetesen a beteg általános állapotának maximális figyelembevételével (9). Sajnos a mi betegünkénél erre már nem kerülhetett sor az idő rövidege miatt. A nemzetközi tapasztalatok alapján a műtét biztonságos. A sikeres műtét után a posztoperatív túlélés megegyezik a nem- és korazonos populáció várható élettartamával. Recidíva ritkán előfordulhat, ezért a betegek szoros kardiológiai követése feltétlenül javasolt (10).

Limitációk

Látóterünkbe a beteg életének utolsó két hetében került. Sajnos az idő rövidege miatt invazív kivizsgálásra nem került sor, a hozzátartozók nyomtatékos kérésének

eleget téve az autopszia elmaradt, így definitív diagnózis nem születhetett postmortem sem. A recidiváló stroke-ok és a myxoma kapcsolata esetünkben kézenfekvőnek tűnik. A kardiális tumor már valószínűleg korábban is jelen volt, ám embóliaforrás-kutatás nem történt.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az esetismertetés megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

1. Rao AK. Rush University Medical Center, MSD Manual, Cardiac tumors, Feb 2021.
2. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins Basic Pathology, 10th edition
3. Gil J, Marmelo B, Abreu L, et al. Silent cardiac tumor with neurological manifestations. Journal of Cardiology Cases Elsevier; 20 Dec 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jccase.2016.12.005>

4. Mendoza CE, Rosado MF, Bernal L. The role of interleukin-6 in cases of cardiac myxoma. Texas Heart Institute Journal 2001; 28(1): 3–7.
5. Akhtar J, Wasay M, Rauf J. Atrial myxoma: a rare case of cardioembolic stroke, BMJ Case report. 7 Sept 2012. <https://doi.org/10.1136/bcr.2012.006176>
6. Karima T, Bouthaina B, Abdeddayem H, et al. Giant cardiac myxoma in a patient with thrombocytopaenia: is there a physiopathologic link? Pan African Medical Journal 16 Dec 2020; 37(348). <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/37/348/full>
7. Nakamura M, Sakakibara Y, Ikuno T, et al. Thrombocytopenia recovered by surgical resection of a myxoma. Journal of Cardiology Cases 2019; 19: 97–100. <https://doi.org/10.1016/j.jccase.2018.12.008>
8. Keeling IM, Oberwalder P, Anelli-Monti M, et al. Cardiac myxomas: 24 years of experience in 49 patients. Eur J Cardiothorac Surg 2002 Dec; 22(6): 971–7. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00592-4](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00592-4)
9. Asai Y, Ichimura K, Kaneko M, et al. Treatment of life-threatening huge atrial myxoma: Report of two cases. Surgery Today 1999; 29: 813–816. <https://doi.org/10.1007/BF02482336>
10. Mahmoud D, Aldoori J, Taha A. Giant Left Atrial Myxoma in an Elderly Man: Case Report. Case Reports in Clinical Medicine 2014, 3: 226–230. <https://doi.org/10.4236/crcm.2014.34052>
11. Schaff HV, Mullany CV. Surgery for cardiac myxomas. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2000 Apr; 12(2): 77–88. <https://doi.org/10.1053/ct.2000.5079>



Látogasson el weboldalunkra, ahol sok szakmai aktualitás mellett további kardiológiai témájú szakmai anyagokat talál:

- összefoglaló közlemények, szakcikkék,
- hazai és kongresszusi beszámolók,
- videointerjúk belföldi és külföldi szaktekinetékkel,
- videotudósítások belföldi és külföldi kongresszusokról,
- szakmai hírek, aktuális események

www.kardiologiaonline.hu

Az erektilis diszfunkció és a koronária-ateroszklerózis kapcsolata

Olajos Dorottya¹, Nagy Ferenc¹, Vass Andrea¹,
Varga Albert¹, Ruzsa Zoltán^{1,2}



A főszerkesztő
video-összefoglalója

¹Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Szeged

²Semmelweis Egyetem, Kardiológiai és Vaszkuláris Központ, Budapest

Levelezési cím:

Dr. Ruzsa Zoltán, Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Invazív Kardiológiai Részleg,
6726 Szeged, Semmelweis utca 7. E-mail cím: zrusza25@gmail.com

Az erektilis diszfunkció és a kardiovaszkuláris érbetegségek összefüggése szoros és a 40–50 év közötti férfiak 15%-át érinti. Esetünkben egy új keletű merevedési zavarban szenvedő férfi esetét mutatjuk be, akinek nem voltak mellkasi panaszai és CT-angiográfia/koronarográfia igazolta a koronária-ateroszklerózist és a nem szignifikáns szűkületek miatt konzervatíván lett kezelve.

Kulcsszavak: erektilis diszfunkció, kardiovaszkuláris megbetegedés, prevenció, noninvazív és invazív kivizsgálás

The association between the coronary atherosclerosis and erectile dysfunction – case report

Erectile dysfunction (ED) is a common problem affecting 15% of men in the age range of 40 to 50 years. We present an angina free male patient with newly presented erectile dysfunction, and CT angiography/coronary angiography detected coronary atherosclerosis treated conservatively.

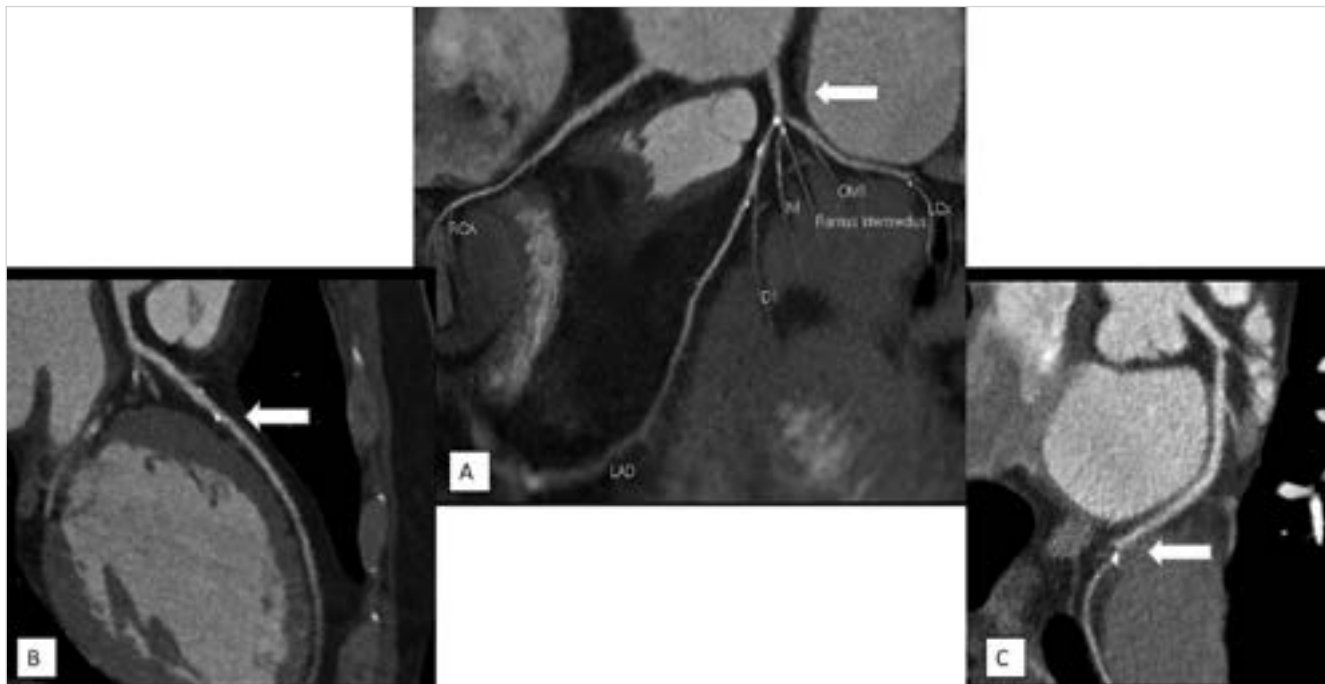
Keywords: erectile dysfunction, cardiovascular disease, prevention, non-invasiv and invasiv diagnostic

Bevezetés

Magyarországon több mint 350 000 férfi szenved merevedési zavarban. Előfordulási gyakorisága a kor előrehaladtával nő. Régebben úgy tartották, hogy a merevedési problémák 70-80%-a lelki eredetű. Ma már tudjuk, hogy az esetek 80%-a szervi okokra vezethető vissza, és mindössze 20%-ában beszélhetünk tisztán pszichés eredetről. Az erektilis diszfunkció (ED) szervi okai közül a leggyakoribb az ateroszklerózis, ami a 3-5 éven belül megjelenő kardiovaszkuláris (CVD) események egyik prediktora (1). A 2021-es ESC prevenció guideline-ba II. A (C) indikációval került be az ED-ben szenvedő férfiaknál a CVD-rizikó felmérése (2).

Esetismertetés

Esetünkben egy 42 éves, kardiálisan panaszmentes férfi esetét mutatjuk be, akit gondozó urológusa küldött kardiológiai kivizsgálásra erektilis diszfunkció miatt. Rizikófaktorok közül kiemelendő a pozitív családi anamnézis, a dohányzás (napi 1 doboz cigaretta), a mozgásszegény életmód, enyhe túlsúly (BMI: 26 kg/m²), a hyperlipidaemia (KOL: 8,2 mmol/l, LDL: 6,5 mmol/l) és a kezeletlen III. stádiumú hipertónia (180/110 Hgmm átlagos vérnyomás a hozott vérnyomásnapló alapján). A SCORE2 kockázatbecslő skála alapján a 10 éven belül bekövetkező szív- és érrendszeri események előfordulásának kockázata esetünkben

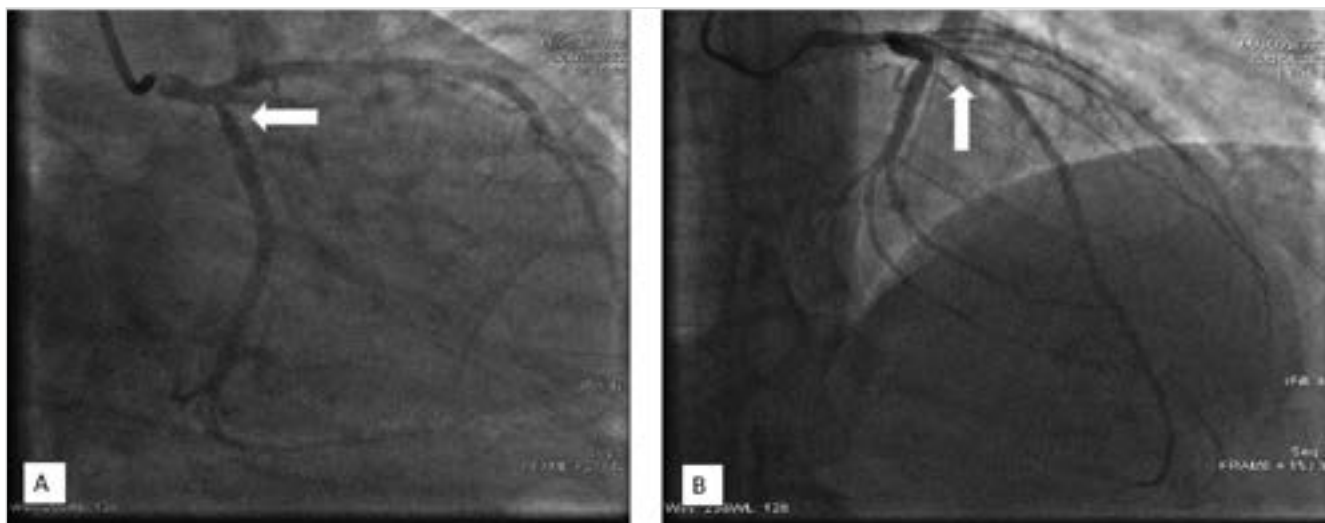


1. ÁBRA. Koronária-CT-angiográfia. **1A:** 2D-rekonstrukció mutatja a bal közös törzs szűkületet (fehér nyíl). Ca-score: 114 (közepes kardiovaszkuláris rizikónak felel meg, ami a bal koronáriarendszerre lokalizálódik). **1B:** Ramus descendens anterior szűkület (fehér nyíl). **1C:** Ramus circumflexus szűkület (fehér nyíl)

ben 15%-os volt, amely nagyon nagy kardiovaszkuláris rizikónak felelt meg.

Az elvégzett szívultrahang-vizsgálat jó globális bal-kamra-funkció mellett szegmentális falmozgászavart és vitiumot nem mutatott. Carotis Doppler-ultrahangon mindkét oldalon minimális szűkületet okozó vegyes szerkezetű plakkok voltak láthatóak. Ergometria során – mint a legkönnyebben elérhető noninvazív funkcionális vizsgálat – közepes terhelhetőség mellett egyértelmű iszkémia releváns eltérés nem igazolódott. Kombinált antihipertenzív (20 mg olmesartan + 5 mg amlodipin) és antilipidémiás (40 mg atorvastatin) terá-

piát javasoltunk. A vérnyomás rendeződésével tadalafil szedésének megkezdését engedélyeztük. A halmozott kardiovaszkuláris rizikóra tekintettel koronáriastatusz tisztázására koronária-CT-angiográfia mellett döntöttünk, amely a bal közös törzs trifurkációjában kiterjedt plakkrendszerrel és a ramus circumflexus eredésében határérték-szűkületet (51-74%) mutatott (1. ábra). Koronarográfia diffúz koronáriszklerózis mellett, a koronária-CT-lelettel egyezően, a CX eredésében 50% körüli szűkületet igazolt (2. ábra). LM-CX FFR-vizsgálatot végeztünk, amely alapján a szűkület hemodinamikailag nem volt szignifikáns (CX FFR: 0,91), így intervenció-



2. ÁBRA. Koronarográfia. **A:** Ramus circumflexus eredési szűkület (fehér nyíl). **B:** Ramus descendens anterior szűkület (fehér nyíl).

teendőt nem igényelt. Tekintettel azonban a diffúz enyhe-közepes koronáriabetegségre agresszív primer prevenció terápia felépítését kezdtük meg (100 mg aszpirin, 80 mg atorvastatin + 10 mg ezetimib) a továbbra is panaszmentes betegünkénél. 6 hónapos kontrollvizsgálaton a megfelelő compliance mellett célszámokra került a vérnyomása és az összkoleszterin: 4,6 mmol/l, LDL: 2,9 mmol/l-re csökkent. A rendszeres gyógyszeres kezelés mellett az életmódváltást is komolyan vette: heti 3 alkalommal 30 perc kardiótréninget (nordic walking) vezetett be, illetve a dohányzást jelentősen csökkentette (napi 5 szál). Merevedési problémái saját bevallása szerint találatlan nélkül jelentősen nem változtak, ellenben közérzete és állóképessége jelentősen javult.

Megbeszélés

Az erektilis diszfunkció és a kardiovaszkuláris megbetegedés rizikófaktorai megegyeznek (idős életkor, hipertónia, cukorbetegség, inzulinrezisztencia, dohányzás, obesitas és hyperlipidaemia (3).

Az ED és a koronária-ateroszklerózis (CAD) kapcsolata ismert. Az ED 3-5 évvel megelőzi a CVD-eseményt (4). A CAD szűrése az újonnan felfedezett ED-s betegekben javasolt és a klinikus, kardiológus és urológus együttműködését kívánja. Mivel az esetek nagy részében az ED-s betegben a koronáriabetegség tünetmentes, ezért első lépésben noninvazív vizsgálatok szükségesek a CAD kiszűrésére. Számos vizsgálat, mint a nyugalmi EKG, terheléses EKG és a képalkotó terhelések (ultrahang, izotópos módszerek) segít kiszűrni a tünetmentes CAD-ot.

ED-ben a biokémiai markerek mérése (hs-CRP, HgA_{1c}, vizeletalbumin, lipoprotein-asszociált foszfolipáz-A2) előjelzi a CVD történéseket tünetmentes betegekben (5). Ezen kívül a CT-vel meghatározott kalcium score, carotis intima-media index, CT-angiográfia, és az ABI-mérés kóros értékei prediktívnek bizonyultak a későbbi CVD-eseményekre ED-ben (6).

A standard ED-betegeken kívül azok a betegek nyernek sokat a kardiológiai kivizsgálásból, akiknek nincs ismert cukorbetegségük, perifériás érbetegségük vagy CAD-ük, mert ezen betegekben még első CVD-történelem előtt felfedezhetjük a betegséget és időben elkezdhetjük a megfelelő prevenció terápiait.

Panaszmentes betegknél is érdemes a kardiovaszkuláris rizikó felmérése, kitérve az erektilis diszfunkció-

ra. A minél előbb felfedezett ateroszklerózis agresszív gyógyszeres és nem gyógyszeres kezelés mellett jelentősen csökkentheti a 3-5 éven belül kialakuló CVD-események kialakulásának esélyét.

Következtetések

Az újonnan felfedezett ED előjelezheti a kardiovaszkuláris eseményt, ezért ezen betegekben kardiológiai szűrésre van szükség.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az esetismertetés megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

1. Raheem OA, Su JJ, Wilson JR, Hsieh TC. The Association of Erectile Dysfunction and Cardiovascular Disease: A Systematic Critical Review. *Am J Mens Health* 2017; 11(3): 552–563. <https://doi.org/10.1177%2F1557988316630305>
2. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S. et al. ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J* 2016; 37 (29): 2315–2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>
3. Austoni E, Mirone V, Parazzini F, et al. Smoking as a risk factor for erectile dysfunction: Data from the Andrology Prevention Weeks 2001-2002: A study of the Italian Society of Andrology (S.I.A.). *European Urology* 2005; 48: 810–817. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2005.03.005>
4. Baumhakel M, Bohm M (2007). Erectile dysfunction correlates with left ventricular function and precedes cardiovascular events in cardiovascular high-risk patients. *International Journal of Clinical Practice* 2006; 61: 361–366. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2006.01274.x>
5. Jenny NS, Solomon C, Cushman M, Tracy RP, et al (2010). Lipoprotein-associated phospholipase A2 (Lp-PLA(2)) and risk of cardiovascular disease in older adults: Results from the Cardiovascular Health Study. *Atherosclerosis* 2009; 528–532. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.09.021>
6. Polonsky TS, Taillon LA, Sheth H, et al. The association between erectile dysfunction and peripheral arterial disease as determined by screening ankle-brachial index testing. *Atherosclerosis* 2009; 207, 440–444. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.05.005>

A 42. oldalon található feladvány megfejtése.

Megfejtés

A helyes válasz: atípusos, bal pitvari flutter, szárblokkal.

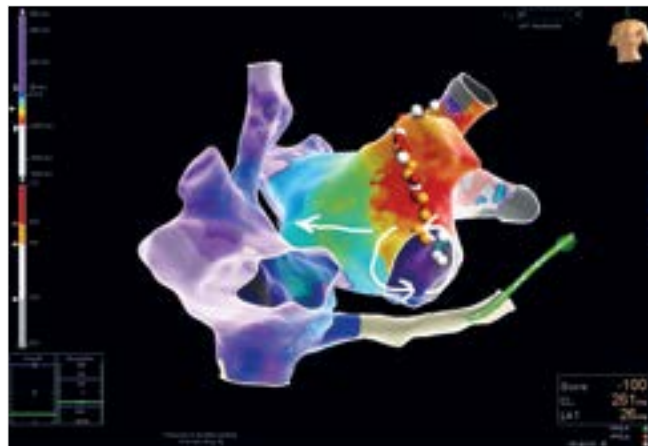
Jelen regisztrátumon egy jobb Tawara-szárblokkal levezetett supraventricularis ritmuszavar látható.

AVRT nem lehet a diagnózis, hiszen több a P- (vagy inkább F) hullám, mint a QRS. Egy AVRT esetén viszont minden esetben 1:1 arányban aktiválódik a kamra és a pitvar, így minden P-hullámhoz tartozik egy QRS is. Az egyértelmű, egymástól azonos távolságra lévő, az alapvonalat az inferior elvezetésekben inkább pozitív polaritással, fűrészfogszerűen torzító F-hullámok kizárják az AVNRT és a pitvarfibrilláció lehetőségét. Az F-hullámok flutterre utalnak. Ezek változó blokkarányú és típusos jobb Tawara-szárblokkal vezetődnek a kamrára.

A pitvari flutter bal pitvari eredete mellett a következők szólnak.

- az anamnézisben szereplő bal pitvari abláció (PVI) a pitvari flutter bal oldali eredetét teszi valamelyest valószínűbbé, bár hozzátesszük, PVI után típusos jobb pitvari flutter is előfordulhat;
- a diagnózist biztosabban az EKG alapján tudjuk megmondani: a P- (vagy F) hullámok V_{1-6} elvezetésekben végig pozitívak, ez egyértelműen bal pitvari eredet mellett szól.

A 2. ábrán látható a beteg ritmuszavarának elektroanatómiai aktivációs térképe, amelyen egy bal pitvari, ún. peri-mitralis flutter igazolódott. A páciens jobb és bal pitvarának térképe látható, bal elülső ferde (LAO) nézetből (lásd a kép jobb sarkában levő torzót). A szín-



2. ÁBRA. A beteg ritmuszavarának elektroanatómiai aktivációs térképe

skála a pitvari elektromos aktivitás terjedését mutatja, így a meleg színek felől a hideg színek felé haladva a depolarizáció terjedését követhetjük nyomon. A fehér nyilak is ennek megértését segítik: a mitralis billentyű körül forog a depolarizáció, az óramutató járásával ellentétes irányban, a jobb pitvar pedig „passzívan” depolarizálódik. A színes pöttyök a ritmuszavar megszüntetését célzó beavatkozás közben alkalmazott ablációs pontokat jelölik, a mitralis billentyűtől a bal felső pulmonális véna szájadékáig.

Irodalom

1. Szegedi Nándor, Széplaki Gábor: A tachycardiák differenciáldiagnosztikája. In: Merkely Béla, Becker Dávid: Szív- és Érgyógyászat. 1. kiadás. Budapest: Semmelweis Kiadó; 2020. p. 443–456.
2. Gerstenfeld EP, Dixit S, Bala R, et al. Surface electrocardiogram characteristics of atrial tachycardias occurring after pulmonary vein isolation. Heart Rhythm 2007; 4(9): 1136–1143. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2007.05.008>

Magyar Kardiológusok Társaságának tudományos kongresszusa

2023. május 10–13.

Hotel Füred Spa & Conference, Flamingó Wellness és Konferencia Hotel,
Hotel Margaréta, Danubius Hotel Marina***Superior

mkardio.hu/info.aspx?sp=563&web_id=#menu-altalanos

A FOURIER-OLE – Evidencia a hosszú távon fennálló igen alacsony LDL-koleszterin-szint kedvező hatásáról

Márk László

Békés Megyei Központi Kórház Pándy Kálmán Tagkórház,
Kardiológia Osztály, Gyula

Levelezési cím:

Prof. dr. Márk László, Békés Megyei Központi Kórház, Pándy Kálmán Tagkórház, Kardiológia Osztály,
5700 Gyula, Semmelweis u. 1. E-mail: dr.mark.laszlo@gmail.com



A szerző
video-összefoglalója

A 2019-es európai lipidirányelvek és ennek nyomán a hazai konszenzuskonferencia a korábbiaknál alacsonyabb LDL-koleszterin-célértékeket írt elő. Ezek elérésének gyógyszerei a statinok, az ezetimib és a PCSK9-gátlók. Az utóbbiak néhány éve jelentek meg a terápiás palettán, a monoklonális ellenanyag evolocumab és alirocumab kedvező kardiovaszkuláris hatását nagy betegszámú, randomizált klinikai vizsgálat igazolta. A 27 ezres betegszámú, 2,2 évig tartó, evolocumabbal történt FOURIER (Further Cardiovascular Outcomes Research With PCSK9 Inhibition in Subjects With Elevated Risk) lezárása után 6634 beteg nyílt fázisú vizsgálatban (FOURIER-OLE) 5 évig kapott evolocumabot. Az LDL-koleszterin átlaga 0,75 mmol/l volt, szignifikánsan csökkent a kardiovaszkuláris események száma, beleértve a kardiovaszkuláris halált is, és igazolódott a szer hosszú távú adásának klinikai előnye. Az igen alacsony LDL-koleszterin-szint biztonságossági aggályt nem vetett fel. Nálunk a PCSK9-gátlók alkalmazása elsősorban olyan éresemény utáni betegeken jön szóba, akik nagy intenzitású statin és ezetimib adásával nincsenek célértéken, de egy új európai szakértői álláspont szerint extrém nagy kockázatban elsővonalbeli terápia részei lehetnének statin és ezetimib mellett.

Kulcsszavak: kardiovaszkuláris kockázat, LDL-koleszterin, statinok, ezetimib, PCSK9-gátlók

The FOURIER-OLE – evidence of the benefits of very low LDL-cholesterol level in long term

The 2019 European lipid guidelines and as a result, the Hungarian consensus conference recommend a lower LDL-cholesterol target values. These could be achieved with statins, ezetimibe and PCSK9 inhibitors. The latter appeared on the therapeutic palette a few years ago, the monoclonal antibodies evolocumab and alirocumab have been shown to have favorable cardiovascular benefits in large scale randomized clinical trials. After completing the FOURIER (Further Cardiovascular Outcomes Research With PCSK9 Inhibition in Subjects With Elevated Risk) trial, with 27,000 patients, lasted 2.2 years, 6634 patients received evolocumab for 5 years during an open-phase study (FOURIER-OLE). The average LDL-cholesterol was 0.75 mmol/l, the clinical benefit of long-term administration of the drug was confirmed, cardiovascular events, including cardiovascular death, were significantly reduced. The very low LDL-cholesterol level did not raise safety concerns. Nowadays in Hungary the PCSK9 inhibitors are mainly used in patients after a vascular event who did not achieve the target value of LDL-cholesterol by the administration of high-intensity statins and ezetimibe. According to a new European expert viewpoint, the administration of PCSK9-inhibitors with statins and ezetimibe could be part of first-line therapy in extremely high risk patients.

Keywords: cardiovascular risk, LDL cholesterol, statins, ezetimibe, PCSK9 inhibitors

A legtöbb halálesetért felelős ateroszklerózis mai tudásunk szerint életmóddal és megfelelő terápiával megelőzhető és gyógyítható. A kialakulásához vezető rizikófaktorok eliminálása évtizedek óta orvosi tevékenységünk prioritásai közé tartozna. A kockázati tényezők között az egyik legfontosabb a magas koleszterinszint, amelynek okozati összefüggése az ateroszklerózissal sokszorosan igazolt, és három gyógyszercsoportról (statinok, ezetimib, PCSK9-gátlók) klinikai vizsgálatok igazolták, hogy alkalmazásukkal az LDL-koleszterin (LDL-C) csökkentése útján kevesebb kardiovaszkuláris esemény fordul elő, valamint bizonyították azt is, hogy a már meglévő plakkok nagyságát is csökkenteni képesek (1). Sajnálatos, hogy az LDL-C csökkentésének elsőnek választandó gyógyszerei, a statinok, a mögöttük álló hatalmas bizonyítékhalmoz ellenére, sem a betegek, sem az orvosok körében nem állnak az őket megillető helyen: a megbecsültségük és a gyakorlati alkalmazásuk messze elmarad az elvárhatótól.

Az ateroszklerózis nem elkerülhetetlen

A lipidológia alapelve az LDL-C minél korábban elkezdett, minél jelentősebb és minél hosszabb távú csökkentése. Jól tudjuk azt is, hogy minél nagyobb a kockázat, annál nagyobb a nyereség.

Amikor ateroszklerózisról beszélünk, nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy az akut koronáriszindróma, a stroke és a perifériás érbetegségen túl oka lehet a demenciának, az erektilis diszfunkciónak, a korai öregedésnek, a hipertóniának, a szívelégtelenségnek és a veseelégtelenségnek is. A napi gyakorlatban a preventív törekvéseink akkor erősebbek, amikor a beteg már átesett éreseményen, de a felmérések eredményei szerint még ekkor sem használjuk ki az érszűkület megállításában és regressziójában, a vaszkuláris történet ismétlődési esélyei és a halálozás csökkentésében evidenciaalapon rendelkezésünkre álló lehetőségeket. Ez különösen érvényes a lipidcsökkentésre.

A mendeli randomizációs vizsgálatok eredményeiben a veleszületetten alacsonyabb LDL-C hosszú távon kimutatható kedvező hatásai alapján a lipidcsökkentést korai életkorban kellene elkezdenünk (2). Az ateroszklerózis kórfolyamata és a mendeli randomizációs vizsgálati eredmények ismeretében nyilvánvaló, hogy a betegség alapját képező LDL-akkumulációt gátló lipidcsökkentést a minél korábbi elkezdés mellett minél hosszabb távon kell végeznünk.

Kétségtelen, hogy a korán elkezdett primer prevenció koleszterincsökkentés hasznát kevés klinikai tanulmány és csak részlegesen igazolta. Ennek oka az, hogy a klinikai vizsgálatok néhány évre vannak tervezve, és ahhoz, hogy ismert érbetegségben nem szenvedő nagyon kicsi kockázatú populáción kedvező hatást tudjunk prospektív randomizált tanulmányban igazolni, nagy esetszámon több évtizedes követés lenne szük-

séges. A bizonyítékokra kihegyezett kardiológia ezt fogadná el I. osztályú evidenciának. Ilyen vizsgálat nincs, és feltehetően nem is lesz. Ezt lennének hivatott helyettesíteni a mendeli randomizációs vizsgálatok, ahol sok genetikai vizsgálat elvégzésével nagy betegszámot lehet elérni és a követési idő is hosszú, hiszen azt a vizsgáltak mindenkori életkora adja meg (általában 5-6 évtized). A mendeli randomizációs elemzéseket még nem mindenhol fogadják el a tervezett prospektív randomizált tanulmányokkal egyenértékűnek, de a hosszú távú követési idővel és a nagy esetszámmal „verhetetlenek”, és az egyetemes medicina egyre fontosabb részének tekintendők. A prospektív, randomizált vizsgálatok bizonyítékereje nagy, jelentős mértékben elősegítik, meghatározzák a munkánkat (de azok eredményei sem törvények), a kardiológia fejlődésének nagy lökést adó területről van szó, és a betegszámra, valamint a követési időre vonatkozó hátrányokat egyenlítki ki a mendeli randomizációs vizsgálatok.

A kardio-lipidológiában a célértékek alkalmazása csak egy eszköz, egy segítség abban, hogy a kezelésből kihozzuk a klinikai vizsgálatok alapján remélhető, a beteg kockázati állapotának megfelelő maximális hasznot. És ebből nem szabad engedni! A preventív erőfeszítéseinknek folyamatosnak kell lenniük, különösen a mostohán kezelt lipidcsökkentésben, ahol a statinok és az ezetimib után nagy előrelépést jelentett a PCSK9-gátlók megjelenése.

A PCSK9-gátlók, mint nagyon hatékony injekciós LDL-C-csökkentők

A PCSK9 (proprotein convertase subtilisin-like kexin type 9) az LDL anyagcserét szabályozó, májban szintetizálódó fehérje, amit az ezredforduló utáni években fedeztek fel. A PCSK9 kedvezőtlen hatásának lényege, hogy a májsejt felszínén az LDL/LDL-receptor komplexhez kötődik, majd a májsejt lizoszómáiban az LDL-receptor lebomlását okozza. A gátlására két monoklonális ellenanyag (a 2 vagy 4 hetente sc. adagolandó evolocumab és alirocumab) és egy PCSK9 hatást az mRNS-en keresztül blokkoló (6 havonta sc. adandó inclisiran) van forgalomban. A PCSK9-gátlók 55-65%-kal csökkentik az LDL-C és 25-30%-kal a statinok által nem befolyásolt Lp(a) szintjét. Jól kombinálhatók statinokkal és ezetimibbel. A nemkívánatos hatásokat tekintve igen kedvező a kép: izomfájdalom és májenzim-eltérésekben nem volt különbség a placebohoz képest. Ritkán fordult elő az injekció helyén enyhe gyulladás, valamint nasopharyngitis.

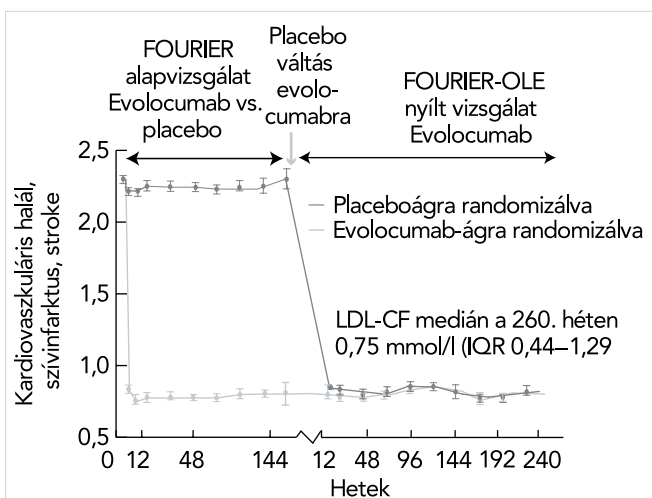
A PCSK9-gátlókkal sok vizsgálat zárult le, illetve zajlik még, amelyek közül kiemelkednek az evolocumabbal éresemény utáni betegekben történt FOURIER (Further Cardiovascular Outcomes Research With PCSK9 Inhibition in Subjects With Elevated Risk) (3, 4) és az alirocumab kedvező hatását akut koronáriszindrómán át-

eseteken bizonyító ODYSSEY OUTCOMES Treatment With Alirocumab) (5) vizsgálatok. Mindkét monoklonális ellenanyag PCSK9-gátlóval történt plakk-regressziót igazoló vizsgálat is (6, 7).

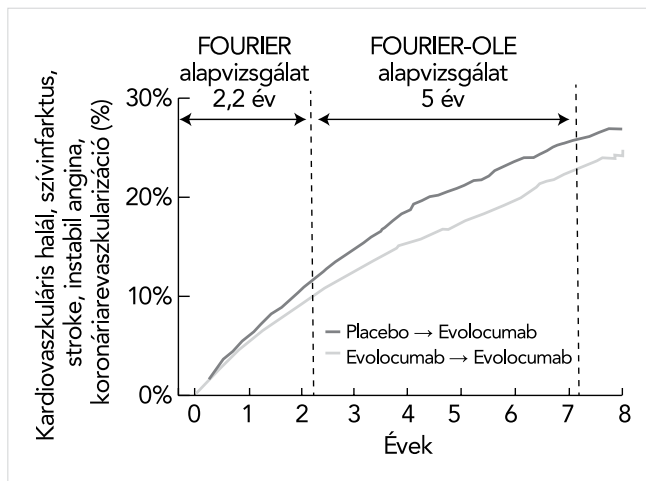
A FOURIER és a FOURIER-OLE eredményei

A FOURIER több mint 27 ezer stabil érbetegben tanulmányozta a statin/ezetimib mellé adott evolocumab vagy placebo hatását. Az LDL-C-szint 2,4 mmol/l volt a kontroll, és 0,78 mmol/l az evolocumabbal kezelt csoportban, 59%-kal volt alacsonyabb az aktív ágon. A primer végpont (kardiovaszkuláris halál, nem halálos szívinfartus vagy stroke, instabil angina vagy revaszkularizáció miatti hospitalizáció) szignifikáns, 15%-os csökkenését, a kardiovaszkuláris halál, szívinfartus vagy stroke-ból álló másodlagos végpont 20%-os, szignifikáns csökkenését találták (3, 4). (A FOURIER alvizsgálata volt az EBBINGHAUS [Evaluating PCSK9 Binding Antibody Influence On Cognitive Health in High Cardiovascular Risk Subjects], amelyben a lipidcsökkentés kognitív funkcióra való hatását vizsgálták közel 2 ezer betegen 20 hónapos követési idővel. Igen alacsony LDL-C esetén sem volt igazolható neurokognitív változás, memóriazavar [8].)

Az alapvizsgálat zárása után nyílt fázisú vizsgálatként indult a FOURIER Open-Label Extension (FOURIER-OLE), amelyben a korábbi betegek közül 6635-en vettek részt, 3280 korábban placeboágon volt, 3355 pedig az evolocumab-ágon (9). A kiterjesztéskor már mindenki evolocumabot kapott 5 éven keresztül. Az alap és a nyílt fázisú vizsgálatban az LDL-C-szintek változását mutatja be az 1. ábra. Megfigyelhető, hogy az evolocumabra való áttéréskor a korábbi placeboág betegeinek is jelentősen lecsökkent az LDL-C-szintje, az összes beteg esetében a 260. héten 0,75 mmol/l volt



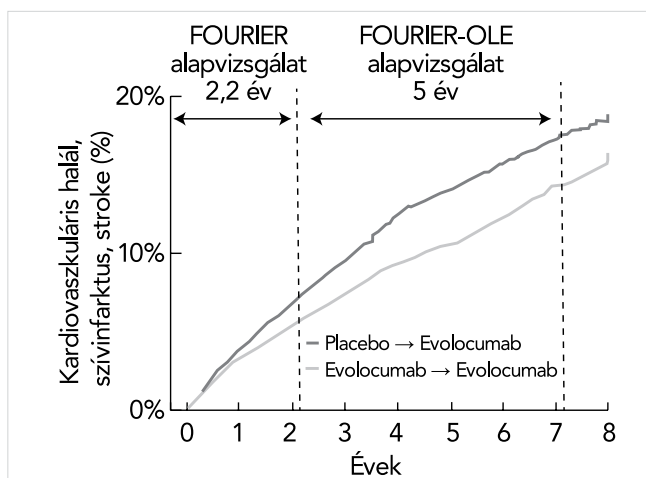
1. ÁBRA. Az átlagos LDL-koleszterin-szintek a FOURIER- és a FOURIER-OLE-vizsgálatokban



2. ÁBRA. A primer végpont (kardiovaszkuláris halál, szívinfartus, stroke, instabil angina vagy koronáriarevaszkularizáció) a FOURIER és a FOURIER-OLE vizsgálatokban

az átlag. A betegek az kezelést nagyon jól tolerálták, a nemkívánatos hatások gyakorisága kisebb volt, mint az alapvizsgálat placeboágán.

Minden beteg evolocumabot kapott, de ezek a korábbi kezelés alapján két csoportra voltak oszthatók. A korábbi placebo- és a korábbi evolocumab-ág betegeinek eseménygyakoriságai között az utóbbiak javára szignifikáns különbségek voltak: a primer végpontban (kardiovaszkuláris halál, szívinfartus, stroke, instabil angina vagy koronáriarevaszkularizáció) 15%-os (HR=0,85 [95% CI: 0,75–0,96]; p=0,008), a másodlagos végpontban (kardiovaszkuláris halál, szívinfartus és stroke) 20% (HR=0,80 [95% CI: 0,68–0,93]; p=0,003), a kardiovaszkuláris halálozásban 23%-os (HR=0,77 [95% CI: 0,60–0,99]; p=0,04) kockázatcsökkenés. A primer és szekunder végpontok az alapvizsgálat és a OLE alatti változását mutatja be a 2. és a 3. ábra (9). Annak



3. ÁBRA. A szekunder végpont (kardiovaszkuláris halál, szívinfartus vagy stroke) a FOURIER és a FOURIER-OLE vizsgálatokban

ellenére, hogy a nyílt fázisú szakaszban már mindenki evolocumabot kapott és az összes beteg LDL-C-szintjének átlaga 0,75 mmol/l volt, az események gyakoriságát mutató görbék (2. és 3. ábra) a nyílt fázis első két évében még távolodtak egymástól („széttartottak”), és csak ez után kezdtek párhuzamosak lenni. Erre racionális magyarázat az, hogy a kettős vak szakasz ideje alatt az akkor evolocumabot kapó csoport lipidanyagcseréje sokkal jobb volt, az ateroszklerózis folyamatának alakulásában a két csoport között olyan jelentős különbség alakult ki ezalatt, hogy ennek jótékony hatása még a második szakasz azonos terápiája ellenére tartósan kimutatható maradt (különösen annak első két évében, amikor még nőtt a különbség, utána meg tartósan párhuzamossá vált). Ezt a hatást metabolikus memóriának nevezhetjük: a szervezet, az ereink sokáig „emlékeznek” a jó anyagcserére.

A FOURIER és a FOURIER-OLE tanulságai

Az eredmények mindkét tanulmány esetében teljes mértékben illeszkednek a lipidcsökkentés és a kardiovaszkuláris események összefüggésére és dinamikájára vonatkozó elvekbe, elképzelésekbe. A FOURIER-alapvizsgálat volt az első, nagy betegszámú PCSK9-gátlóval végzett klinikai végpontú vizsgálat, amely a gyógyszercsoport kedvező kardiovaszkuláris hatását igazolta. Az átlagos követési idő 2,2 év volt. Valószínűleg e rövid intervallum és a bevonási kritériumként szereplő stabil (azaz nem akut fázisú, ahol a nagyobb kockázat, nagyobb várható haszon elv alapján többet lehet nyerni) érbetegség lehetett a felelős azért, hogy halálozás tekintetében nem találtak különbséget. Az OLE-szakasz hosszabb kezelési ideje (5 év) igazolódott az evolocumabkezelés kardiovaszkuláris mortalitásban kimutatható haszna is.

A FOURIER úttörő volt az igen alacsony LDL-C-szint klinikai előnyének kimutatásában. Egy előre meghatározott másodlagos elemzésben azt állapították meg, hogy a több mint 27 ezer betegből abban a 2669-ben, akik LDL-C-szintje 0,5 mmol/l alatt volt, szignifikánsan kevesebb kardiovaszkuláris esemény fordult elő, mint a 0,5–1,3 közötti szintűekben. Az LDL-C-vel párhuzamosan, folyamatosan csökkenő végpontgyakoriságot figyeltek meg, és ez érvényes volt még 0,2 mmol/l alatt is, és nem volt több nemkívánatos esemény az alacsony tartományokban (10).

A nyílt fázis 5 évében az alapvizsgálat placebo- és evolocumab-ágából átkerült betegek LDL-C átlaga 0,75 mmol/l volt, és a hosszú követési idő alatt, ezen az alacsony szinten sem találtak semmilyen a kezelés biztonságosságát megkérdőjelező eltérést.

A FOURIER és a FOURIER-OLE jelenleg az összesen 7,2 éves követési idővel a PCSK9-gátlóval valaha végzett leghosszabb vizsgálat. Az OLE-szakasz 3355 beteget (akik az alapvizsgálatban is aktív ágon voltak) 7,2

évig kapott folyamatosan evolocumabot. A 0,75 mmol/l átlagos LDL-C, ami az eddigi irányelvekben két éven belüli recidív esemény esetére ajánlott legalacsonyabb célérték (az 1 mmol/l) alatti szinten is további hasznot igazolt, felveti az eddigi célértékek módosításának szükségességét.

Az alapvizsgálat aktív és placeboága között az OLE-szakaszban az azonosan igen alacsony LDL-C mellett is kimutatható jelentős eseményszámbeli különbség lényegében a metabolikus memóriának nevezett hatásnak tulajdonítható, azaz az alapvizsgálat befejezése után a két, most már azonos módon kezelt ág között perzisztens klinikai haszon volt („legacy effect”).

Európai javaslat az elsővonalbeli lipidcsökkentésről igen nagy kockázat esetén

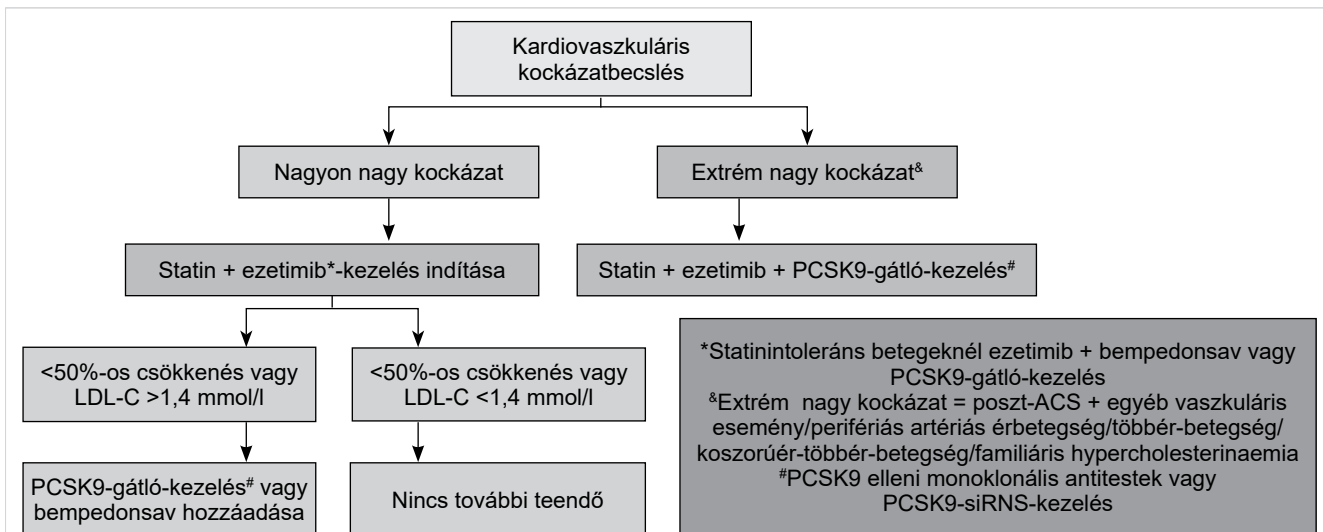
A FOURIER-OLE eredményei csak alátámasztják az európai szakértők néhány hónappal korábban közölt álláspontját az igen nagy kockázatú betegek elsővonalbeli lipidcsökkentő kezeléséről (11). Eszerint akut éresemény után a betegeknek statin mellé már első körben ezetimibet is adni kellene, és ha ezzel a beteg nem éri el az 1,4 mmol/l LDL-C-t és egyúttal legalább 50%-os LDL-C-csökkenést, akkor PCSK9-gátló lenne javasolt. Extrém nagy kockázatban (2 éven belül ismétlődő heveny éresemény) a PCSK9-gátló az elsővonalbeli alapterápia része: a beteg statin + ezetimib + PCSK9-gátlóval menne haza (4. ábra).

Mit igazol a FOURIER-OLE a kardio-lipidológusnak?

Evidenciát szolgáltat arról, hogy 7,2 éves PCSK9-gátló kezelés az igen alacsony LDL-C-tartományokban is biztonságos. A kedvező hatás nem okozott meglepetést, a korábbi eredmények alapján várható volt. A FOURIER és a FOURIER-OLE a hosszú távú drasztikus LDL-C-csökkentés hasznát és jelentőségét támasztotta alá.

Teljesen természetes a kardiológusoknak az a törekvése, hogy a legvulnerábilisabb betegcsoport, az akut éresemény utáni betegek kezelését helyezik előtérbe. Itt érhető el a legnagyobb nyereség a lipidcsökkentéssel, és elsődlegesen itt van a PCSK9-gátlók helye, akár elsővonalbeli terápiaként.

Ugyanakkor nem szabad elfelejtenünk, hogy a precíziós kardiovaszkuláris egészség meghatározásával az egyénre szabott megelőzés előretörése várható a jövőben. Az alapvizsgálat és annak kiterjesztése bizonyíték arra, hogy a metabolikus memória, a „legacy effect” a PCSK9-gátlókra is érvényes, és ugyanakkor megerősíti a kumulatív LDL-terhelés koncepciójába (12) vetett hitet, és előtérbe teszi ismét a braunwaldi gondolatot, hogy a 30 éves kortól elkezdett 50% feletti LDL-C-csökkentés akár 30 évvel is tolhatja a kardiovaszkuláris esemény jelentkezését (13). Bizonyos, hogy a statinokhoz képest előítéletektől mentesnek nyilvánítható



4. ÁBRA. Igen nagy kockázatú betegek elsővonalbeli kezelésének kombinációs lipidcsökkentő kezelésének algoritmus

PCSK9-gátlók adásának a jelenlegi gyakorlathoz képest sokkal nagyobb tere volna, ennek legnagyobb gátja a magas ár. A rászoruló betegeinket ne fosszuk meg a PCSK9-gátlók nyújtotta előnyöktől, gyakrabban kell élnünk a jelenlegi szabályozás mellett szükséges egyedi méltányossági kérelem beadásának lehetőségével! Reméljük, hogy az ár és a felírhatóság az elkövetkező években jó irányban változnak, és a PCSK9-gátlók alkalmazása szélesebb körben is realitás lesz, nem csak extrém nagy és igen nagy kockázatban. Addig is, ha valaki a kumulatív LDL-konceptió jegyében jelentősen akarja lassítani erei öregedését, legyen az beteg, vagy orvos, fiatal vagy idősebb, elkezdhet nagy dózisú statin és ezetimib kombinációt szedni.

Nyilatkozat

A szerző kijelenti, hogy az összefoglaló közlemény megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

1. Ference BA, Ginsberg HN, Graham I, et al. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel. *Eur Heart J* 2017; 38: 2459–2472. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx144>
2. Ference BA, Yoo W, Alesh I, et al. Effect of long-term exposure to lower low-density lipoprotein cholesterol beginning early in life on the risk of coronary heart disease: a Mendelian randomization analysis. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60: 2631–2639. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.09.017>
3. Sabatine MS, Giugliano RP, Keech AC, et al. FOURIER Steering Committee and Investigators. Evolocumab and Clinical Outcomes in Patients with Cardiovascular Disease. *N Engl J Med* 2017; 376: 1713–1722. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1615664>

4. Benczúr B. Jár-e klinikai előnyökkel az evolocumab okozta plakk-regresszió? A FOURIER-vizsgálat adta meg a választ. *Metabolizmus* 2017; 15: 286–289.
5. Schwartz GG, Steg PG, Szarek M, et al. ODYSSEY OUTCOMES Committees and Investigators. Alirocumab and Cardiovascular Outcomes after Acute Coronary Syndrome. *N Engl J Med* 2018; 379: 2097–2107. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1801174>
6. Nicholls SJ, Puri R, Anderson T, et al. Effect of Evolocumab on Progression of Coronary Disease in Statin-Treated Patients: The GLAGOV Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2016; 316: 2373–2384. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.16951>
7. Räber L, Ueki Y, Otsuka T, et al. PACMAN-AMI collaborators. Effect of Alirocumab Added to High-Intensity Statin Therapy on Coronary Atherosclerosis in Patients With Acute Myocardial Infarction: The PACMAN-AMI Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2022; 327: 1771–1781. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.5218>
8. Giugliano RP, Mach F, Zavitz K, et al. EBBINGHAUS Investigators. Cognitive Function in a Randomized Trial of Evolocumab. *N Engl J Med* 2017; 377: 633–643. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1701131>
9. O'Donoghue ML, Giugliano RP, Wiviott SD, et al. Long-Term Evolocumab in Patients With Established Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Circulation* 2022; 146: 1109–1119. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.122.061620>
10. Giugliano RP, Pedersen TR, Park JG, et al. FOURIER Investigators. Clinical efficacy and safety of achieving very low LDL-cholesterol concentrations with the PCSK9 inhibitor evolocumab: a pre-specified secondary analysis of the FOURIER trial. *Lancet* 2017; 390: 1962–1971. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32290-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32290-0)
11. Ray KK, Reeskamp LF, Laufs U, et al. Combination lipid-lowering therapy as first-line strategy in very high-risk patients. *Eur Heart J* 2022; 43: 830–833. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab718>
12. Nordestgaard BG, Chapman MJ, Humphries SE, et al. European Atherosclerosis Society Consensus Panel. Familial hypercholesterolemia is underdiagnosed and undertreated in the general population: guidance for clinicians to prevent coronary heart disease: consensus statement of the European Atherosclerosis Society. *Eur Heart J* 2013; 34: 3478–3490. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz273>
13. Braunwald E. How to live to 100 before developing clinical coronary artery disease: a suggestion. *Eur Heart J* 2022; 43: 249–250. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab532>



Tisztelt Orvostársaim!

A lapunk hasábjain zajló akkreditált továbbképző tanfolyamunk aktuálisan 2 lapszám szakmai anyagára épül, vagyis 2 modulból áll. A továbbképzés szabadon választható kategóriába tartozó távoktatás, aminek sikeres teljesítése esetén összesen 12 kreditpont szerezhető. Minden lapszámban, vagyis modulonként 12 tesztkérdés található, ezek 75%-ának helyes megválaszolásáért részpontszám jár a következők szerint:

1 modul teljesítése esetén 4 kreditpont, 2 modul teljesítése esetén 8 kreditpont,

A tanfolyamon megszerzett kreditpontok a következő szakvizsgák esetén szakma szerinti pontként kerülnek elszámolásra: belgyógyászat, csecsemő és gyermek kardiológia, endokrinológia és anyagcsere-betegségek, foglalkozás-orvostan (üzemorvostan), geriátria, háziorvostan, kardiológia, orvos (szakirányú szakképesítés nélkül), orvosi rehabilitáció (kardiológia), sportorvostan. A kreditpontok minden más esetben szabadon választható elméleti pontként vehetők figyelembe.

A teszt megoldása kizárólag online formában történhet.

Amennyiben részt kíván venni a lapunk által nyújtott kreditpontoszerző tanfolyamon, kérjük, hogy látogasson el az orvosikreditpont.hu internetes oldalra, ahol minden információt megtalál, hogy kitölthesse a tesztkérdéssort. Az oldalra való belépés regisztrációt követően lehetséges, mivel az oldal zárt szakmai portál. A regisztráció ingyenes.

A tesztkérdéssor megoldása által megszerzett kreditpontokról az oftex.hu internetes oldalon tájékozódhat a kitöltési határidő után.

Beküldési határidő: 2023. 06. 30.

A FOURIER-OLE – EVIDENCIA A HOSSZÚ TÁVON FENNÁLLÓ IGEN ALACSONY LDL-KOLESZTERIN-SZINT KEDVEZŐ HATÁSÁRÓL – MÁRK LÁSZLÓ

1. A lipidcsökkentők közül melyikre nincs teljes értékű evidencia az ateroszklerózis regressziója és a kardiovaszkuláris események csökkenése terén?

A: Statinok. **B:** PCSK9-gátlók. **C:** Inclisiran. **D:** Ezetimib.

2. Melyik nem tartozik a 2022-ben, a European Heart Journalban megjelent európai szakértői állásfoglaláshoz az igen nagy kockázatú betegek lipidcsökkentésére vonatkozóan?

A: 1,4 mmol/l LDL-C elérése.
B: Legalább 50%-os LDL-C-csökkenés.
C: Statin és ezetimib elsővonalbeli együttes adása.
D: PCSK9-gátló elsővonalbeli adása.

3. Melyik(melyek) a FOURIER-OLE-vizsgálat tanulsága(i)?

A: Az evolocumab hatására tartósan alacsony (átlagban 0,75 mmol/l) LDL-C kedvezően hat a kardiovaszkuláris eseményekre.
B: Az evolocumab a halálozást is csökkenti.
C: Igazolta, hogy itt is érvényes a „metabolikus memória”.
D: Mindegyik.

4. Az első, nagy betegszámon, PCSK9-gátlóval végzett klinikai végpontú tanulmányban, a FOURIER-alapvizsgálatban 2669 betegben volt 0,5 mmol/l alatti az LDL-C-szint. Mi volt jellemző erre a csoportra?

A: Szignifikánsan kevesebb kardiovaszkuláris esemény fordult elő, de több volt a nemkívánatos esemény.
B: Szignifikánsan kevesebb kardiovaszkuláris esemény fordult elő, és nem volt több nemkívánatos esemény.
C: Szignifikánsan kevesebb kardiovaszkuláris esemény volt, de több izompanasz és gyakoribb HbA_{1c}-szint-emelkedés fordult elő.
D: Szignifikánsan kevesebb kardiovaszkuláris eseményt találtak, de több cukorbetegség és izompanasz fordult elő.

5. Mi igaz a metabolikus memóriára a FOURIER-OLE kapcsán?

A: Az első, lipidcsökkentővel igazolt „emlékező” hatás.
B: A nyílt fázisú extenzióban is „emlékeztek” az erek a 2,2 év jó lipid-szintjeire, és ezzel az éresemények számában szignifikáns különbség volt a két csoport között.
C: A nyílt vizsgálat végére már csökkent az éresemények különbsége a két csoport között, a meglévő metabolikus memória, ahogy a memóriák általában, gyengült.

D: A lipidológiában a metabolikus memória a statinokra jellemző, nagy meglepetés volt, hogy a PCSK9-gátló is kiválthatja.

6. Melyik NEM igaz a mendeli randomizációs vizsgálatokra?

A: A követési időre vonatkozó hátrányokat egyenlítik ki.
B: Sok genetikai vizsgálattal nagy betegszámot lehet elérni.
C: Akár fél évszázados követési idő is van.
D: Az epidemiológiában még nem elfogadottak.

RADIÁLISARTÉRIA-HEMOSZTÁZIS: KORÁBBI GYAKORLAT, AKTUALITÁSOK – KÜLYASSA PÉTER MÁRTON

7. Mi a behatolási kapuk választandó sorrendje koszorúérfestés esetén?

A: Femoralis – brachialis – radialis. **B:** Radialis – brachialis – femoralis.
C: Femoralis – radialis – brachialis. **D:** Radialis – femoralis – brachialis.

8. Hol történik a disztális radiális artéria szűrése?

A: A processus styloideus radii-től 2 cm-re disztálisan.
B: Az os lunatum felett.
C: Snuffbox – fossa Tabatiae.
D: Az extensor carpi radialis longus mentén.

9. Ki végezte az első koronarográfiát radiális behatolásból?

A: Kiemenej. **B:** Campeou. **C:** Allen. **D:** Barbeau.

10. A radiális kóktél mely alkotórészeiről van randomizált klinikai vizsgálattal szerzett evidencia, hogy használata csökkenti az arteria radialis okklúzió előfordulását?

A: Heparin. **B:** Nitrát. **C:** Verapamil. **D:** Egyik sem.

11. A facilitált nyomókötések esetében milyen molekula használatára van lehetőség?

A: Kitozán. **B:** Kálium-ferrát. **C:** Mindkettő. **D:** Egyik sem.

12. Patent hemosztázis alkalmazása esetén hogyan szabályozzuk a nyomókötés által kifejtett nyomás erősségét?

A: Mindig el legyen zárva az arteria radialis.
B: Lila legyen a kéz.
C: Fehér legyen a kéz.
D: Hogy a nyomókötés megfelelő kompresszió mellett anterográd áramlást engedjen az arteria radialison keresztül, amelyet a hüvelykujjra helyezett pulzoximéterrel tudunk ellenőrizni.

A magnézium a kardiovaszkuláris prevencióban

Számos vizsgálat igazolta már, hogy a magnézium-szupplementáció segíthet a koszorúér-betegség, az iszkémiás stroke és az aritmiák megelőzésében és kezelésében, és additív antihipertenzív hatást mutat vérnyomáscsökkentő gyógyszerrel való együttadás esetén. Összességében elmondható, hogy a megfelelő magnéziumbevitel, akár táplálkozással, akár szupplementáció révén, védelmet nyújthat a fő kardiovaszkuláris rizikófaktorok vonatkozásában (1).

A magnézium szerepe a szervezetben

A magnézium a szervezetben bőségesen előforduló ásványi anyag, mivel azonban a raktáraiból nehezen mobilizálható, rendszeres bevitelére van szükség (1). A magnézium, több mint 300 enzim kofaktoraként, szerepet játszik a fehérjeszintézisben, az izom- és idegműködésben, az energiatermelésben, a vércukorszint és a vérnyomás szabályozásában, emellett szükséges a csontok szerkezetének fejlődéséhez (2). Részt vesz a kalcium- és kálium-ionok aktív membrántranszportjában is, ezáltal fontos az ingerület-vezetésben, az izom-összehúzódásban és a normál szívritmusban (1).

A magnézium normál vérszintje 0,75 és 0,95 mmol/l, de mivel a vérben a szervezet teljes magnéziumtartalmának csupán 1%-a található, a szérumszint nem igazán tükrözi a magnézium-ellátottságot (3). Az ennek felmérésére szolgáló módszerek (pl. a vörösvértestek Mg-tartalmának mérése) egyelőre nem tekinthetők megbízhatónak (4).

A magnéziumhiány okai és következményei

A magnézium-homeosztázis szabályozója a vese, amely alacsony szint esetén csökkenti a kiválasztást, emiatt egészséges egyéneknél a csökkent bevitel csak ritkán okoz hipomagnezémiát (1). Magnéziumhiányhoz vezethetnek azonban pl. krónikus bélygyulladások, felszívódási zavarok, a fokozott kiválasztás miatt a 2-es típusú cukorbetegség. Krónikus alkoholizmusban az alultápláltság, a gyomor-bél rendszeri problémák, a pancreatitistől eredő hasmenés és a májkárosodás következtében kialakuló hiperaldoszteronizmus vezet a magnéziumszint csökkenéséhez (5). Időskorban csökken a magnézium felszívódása és növekszik a vesén keresztüli kiválasztás (1).

A magnéziumhiány korai klinikai jelei közé tartozik az étvágytalanság, a hányinger, a fáradtság, gyengeség (1). A magnéziumhiány súlyosbodásával zsibbadás, izom-összehúzódások, görcsök, szívritmuszavarok és koszorúérgörcsök léphetnek fel (5). A súlyos magnéziumhiány hypokalcaemiát és/vagy hypokalaemiát is eredményezhet (1).

Állatkísérletek és humán vizsgálatok bizonyítják, hogy alacsony magnéziumszint esetén arteriális vazospasmus, fokozott katecholaminfelszabadulás és következményes vérnyomás-növekedés következik be (1). Romlik a szívizom kontraktilitása, és a kardiális energiaraktárak gyors kimerülése negatívan hat a szívélgtelenségre. Jól ismert a magnézium szerepe az aritmiák megelőzésében is szívélgtelen betegekben. A magnéziumhiány az EKG-n a QT-intervallum megnyúlásához és ST-depresszióhoz vezethet, és szerepe lehet aritmiákban is (1).

A magnézium és a kardiovaszkuláris betegségek

A magnéziumhiány és a hipertónia kapcsolatát már számos tanulmányban vizsgálták. Pl. egy metaanalízisben megállapították, hogy 3-24 hetes magnézium-kiegészítés 3-4

Hgmm-rel csökkentette a szisztolés és 2-3 Hgmm-rel a diasztolés vérnyomást (6). A több magnéziumot tartalmazó, ún. DASH-diéta átlagosan 5,5 és 3,0 Hgmm-rel csökkenti a szisztolés és a diasztolés vérnyomást, bár mivel ilyenkor a kálium és kalcium bevitel is növekszik, a magnézium független hozzájárulása nem határozható meg (1).

Az Atherosclerosis Risk in Communities tanulmány szerint 12 éves követés alatt a szérummagnézium normál tartományának legmagasabb kvartilisébe ($\geq 0,88$ mmol/l) tartozó egyéneknél 38%-kal csökkent a hirtelen szívhalál kockázata a legalacsonyabb kvartilisébe ($\leq 0,75$ mmol/l) tartozó egyénekhez képest (6). Prospektív tanulmányok metaanalízise megállapította, hogy a magasabb szérummagnézium-szintek szignifikánsan összefüggenek a szív- és érrendszeri betegségek alacsonyabb kockázatával, és a kb. 250 mg/nap magnéziumbevitel a kardiovaszkuláris betegségek kockázatának szignifikáns csökkenésével jár. Egy másik metaanalízis szerint az étrendhez adott további 100 mg/nap magnézium 8%-kal csökkentette – különösen az iszkémiás – stroke kockázatát (7). A fentiekén kívül a magnéziumhiány kapcsolatba hozható a migrénnel, a premenstruális szindrómával, a szorongással és a depresszióval is (8).

Magnézium-szupplementáció a kardiovaszkuláris prevencióban

A fejlett világban a lakosság magnézium- (és kálium-) bevitel alacsony, miközben a nátriumfogyasztás a szükségesnél 3-4-szer nagyobb (2). Kiemelkedő magnéziumforrások a zöldségek és gyümölcsök, egyes magvak és a tengeri halak (9), de gyakran van szükség extra magnéziumbevitelre. Erre számos magnéziumkészítmény áll rendelkezésre, amelyek között egyre elterjedtebbé váltak a B₆-vitaminnal kiegészített változatok. A magnézium és a B₆-vitamin (piridoxin) kiegészítik egymás hatását, mivel a piridoxin elősegíti a magnézium felszívódását, és növeli annak stresszoldó hatását is (10). A stresszoldó hatás minden bizonnyal hozzájárul a kardiovaszkuláris prevenció eredményességéhez.

Vágvölgyi Ágnes

Irodalom

- <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Magnesium-HealthProfessional/>
- http://pharmaonline.hu/kepzes/cikk/kardiovaszkularis_korkepek_a_magnezium_mellett_a_kaliumot_is_potolni_kell
- Elin RJ. Assessment of magnesium status for diagnosis and therapy. *Magnes Res* 2010;23:1-5.
- Witkowski M, Hubert J, Mazur A. Methods of assessment of magnesium status in humans: a systematic review. *Magnesium Res* 2011;24:163-80. [PubMed abstract]
- Rude RK. Magnesium. In: Coates PM, Betz JM, Blackman MR, Cragg GM, Levine M, Moss J, White JD, eds. *Encyclopedia of Dietary Supplements*. 2nd ed. New York, NY: Informa Healthcare; 2010: 527-37.
- Peacock JM, Ohira T, Post W, Sotoodehnia N, Rosamond W, Folsom AR. Serum magnesium and risk of sudden cardiac death in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Am Heart J* 2010; 160: 464-70. [PubMed abstract]
- Larsson SC, Orsini N, Wolk A. Dietary magnesium intake and risk of stroke: a meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr* 2012; 95: 362-6. [PubMed abstract]
- <https://www.medicalnewstoday.com/articles/286839#benefits>
- Sanofi Magne B6 termékismertető
- Magne B6 alkalmazási előírat

Rövidített útmutató a Cardiologia Hungarica szerzői számára

A lapról

A Cardiologia Hungarica a Magyar Kardiológus Társaság hivatalos lapja magyar és angol nyelven.

Fő célkitűzései:

- Magas színvonalú kardiológiai témájú eredeti klinikai és experimentális kéziratok közzélése.
- A kardiológusok szakmai továbbképzésének segítése összefoglaló jellegű közleményekkel.
- Szakmai útmutatók, irányelvek közzélése.
- A belgyógyászok és a háziorvosok kardiológiai ismereteinek bővítése.
- Kardiológia témájú tudományos értekezések rövid összefoglalóinak közzélése.

- Magyar kardiológiai kongresszusok legjobb előadásainak illetve posztereinek bemutatása.
- Fórum: magyarországi aktualitások.
- Levelek a szerkesztőhöz.
- Kongresszusi beszámolók.
- Interjú/Könyvismertetés.

Szerkesztőség:

Szerkesztőség címe: Promenade Medical Communications, 1037 Budapest, Montevideo u. 7.
Főszerkesztő: Prof. dr. Kiss Róbert Gábor
E-mail: cardhung.editor@promenade.hu

1. TÁBLÁZAT. A közlemények fajtái és formai követelményei

	Összterjedele- lem (szöveg- törzs+irodalom)	Absztrakt	Szövegtörzs	Irodalom- jegyzék (DOI számmal)	Tábláza- tok és ábrák	Kulcs- szavak	Teszt- kérdések
<i>Eredeti közlemény</i>	Min. 12.000 Max. 20.000 karakter	Max. 2000 kar. 1. Célkitűzés 2. Betegek és módszerek 3. Eredmények 4. Következtetések	1. Bevezetés 2. Betegek és módszerek 3. Eredmények 4. Megbeszélés	Max. 40	Max. 5	5	–
<i>Esetismertetés</i>	Max. 5000 karakter	Max. 1700 előírt szerkezet nélkül	1. Bevezetés 2. Esetismertetés 3. Megbeszélés	Max. 10	Max. 5	5	–
<i>Kardiológia képekben</i>	Max. 3000 karakter	–	–	Max. 5	Max. 5	5	–
<i>Összefoglaló közlemény</i>	Max. 25000 karakter	Max. 1700 előírt szerkezet nélkül	Előírt szerkezet nélkül	Max. 60	Max. 5	5	Szükséges
<i>Gyakorlati kardiológia</i>	Max. 15000 karakter	Max. 1700 előírt szerkezet nélkül	Előírt szerkezet nélkül	Max. 10	Max. 5	5	Szükséges
<i>Szakmai útmutató</i>	Max. 20000 karakter	Max. 1700 előírt szerkezet nélkül	Előírt szerkezet nélkül	Max. 20	Max. 5	5	Szükséges
<i>Bizonyítékokon alapuló orvoslás</i>	Max. 15000 karakter	Max. 1700 előírt szerkezet nélkül	Előírt szerkezet nélkül	Max. 20	Max. 4	5	Szükséges
<i>Fórum</i>	Max. 10000 karakter	Max. 1700 előírt szerkezet nélkül	Előírt szerkezet nélkül	Max. 10	Max. 4	–	–
<i>Levelek a szerkesztőhöz</i>	Max. 5000 karakter	Opcionális	Előírt szerkezet nélkül	Max. 10	Max. 2	5	–
<i>Kongresszusi beszámolók</i>	Max. 5000 karakter	Opcionális	Előírt szerkezet nélkül	–	Max. 4	–	–
<i>Interjú/ Könyvismertetés</i>	Max. 5000 karakter	Opcionális	Előírt szerkezet nélkül	Max. 10	Max. 4	–	–