



több
mint **30**
éve
az orvostudomány
szolgálatában

LEGE ARTIS MEDICINAE LAM

ORVOSTUDOMÁNYI FOLYÓIRAT

A hypertonia
epidemiológiája,
klasszifikációja,
a rizikóbecslés jelentősége

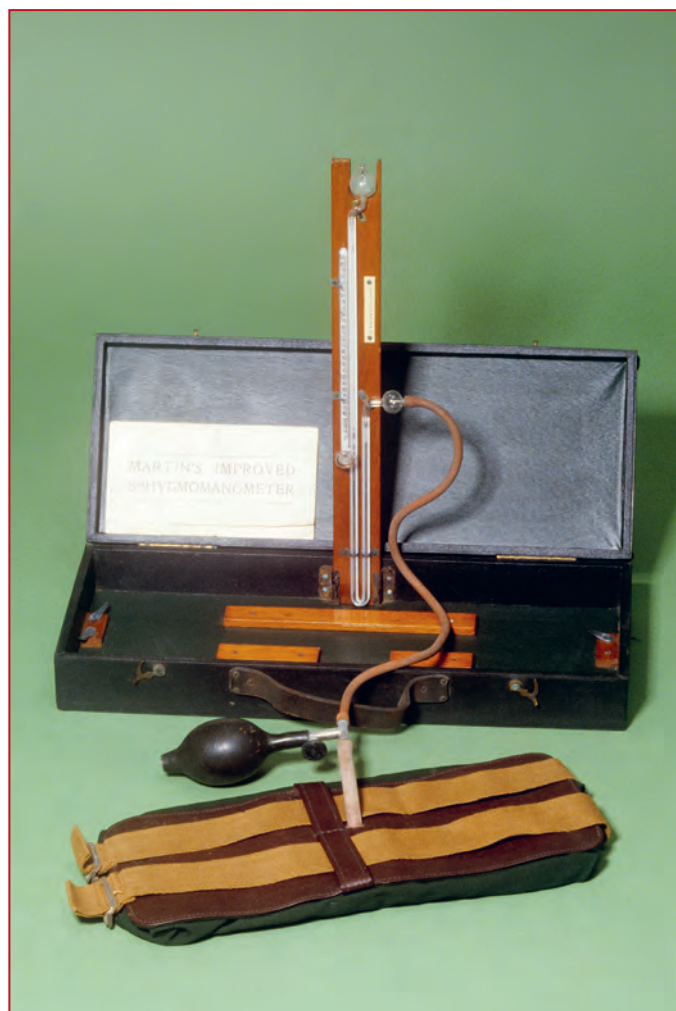
A vérnyomás mérése.
A fehérköpeny- és az álcázott
hypertonia

Gyógyszeres kezelési
stratégiák, hypertoniás
sürgősségi állapotok

Újdonságok a gyermekkori
hypertoniában

Az artériás életkor
meghatározásának klinikai
jelentősége

A Janus-arcú ACE2 fehérje
szerepe és gyakorlati
jelentősége



Sphygmomanometer, 1920 körül

Együttműködésben
a MOTESZ-szel



több
mint **30**
éve
az orvostudomány
szolgálatában

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

BALOGH SÁNDOR	KOMOLY SÁMUEL
BALOGH ZOLTÁN	KOVÁCS TIBOR
BÁNFALVI ATTILA	LAKATOS GERGELY
BLASKÓ GYÖRGY	LUKOVICH PÉTER
CSEH KÁROLY	MAGYAR ANNA
CSERNI GÁBOR	NÉMETH ISTVÁN
DANK MAGDOLNA	PINCZÉS ISTVÁN
DEMETER PÁL	RÁCZ ISTVÁN
FALUS ANDRÁS	ROMICS IMRE
FRECSKA EDE	SALAMON DÁNIEL
FUSZEK PÉTER	SÁNDOR JUDIT
GÉHER PÁL	SCHAFF ZSUZSA
HAJNAL FERENC	SINGER JÚLIA
HARKÁNYI ZOLTÁN	SOMLAI ZSUZSANNA
HEGEDŰS KATALIN	SZILASI MÁRIA
HÓDI GABRIELLA	TORNAI ISTVÁN
HOLLÓ GÁBOR	TÓTH EDIT ÁGNES
KALÓ ZOLTÁN	TÚRY FERENC
KERPEL-FRONIUS SÁNDOR	VARGA FATIMA
KIS ADRIÁN	VOKÓ ZOLTÁN
WINKLER GÁBOR	

A LAM teljes tartalma
ingyenesen elérhető:



FŐSZERKESZTŐ:

BENCZÚR BÉLA, KAPOCS GÁBOR

EMERITUS FŐSZERKESZTŐ:

FARSANG CSABA, NEMESÁNSZKY ELEMÉR

FELELŐS SZERKESZTŐ:

RÉVÉSZI VALÉRIA

TUDOMÁNYOS FŐMUNKATÁRS:

BALÁZS PÉTER

SZERKESZTŐK:

ALTORJAY ISTVÁN, AMBRUS CSABA,
BRYZ ZOLTÁN, TORZSA PÉTER, VÁLYI PÉTER

KULTURÁLIS SZERKESZTŐ:

RÉVÉSZI VALÉRIA

**TUDOMÁNYOS
TANÁCSADÓ TESTÜLET:**

BEDROS J. RÓBERT, BEREZCKI DÁNIEL,
CSIBA LÁSZLÓ, FÜLESDI BÉLA,
JERMENDY GYÖRGY, KOVÁCS JÓZSEF,
OLÁH EDIT, PARAGH GYÖRGY,
ZÁMOLYI KÁROLY

**NEMZETKÖZI TANÁCSADÓ TESTÜLET
(INTERNATIONAL ADVISORY BOARD):**

ANTONIO COCA (BARCELONA)
SERAP ERDINE (ISZTAMBUL)
PETER GLOVICZKI (ROCHESTER)
STEPHANE LAURENT (PÁRIZS)
GIUSEPPE MANCIA (MILÁNÓ)
LUIS MARTINS (PORTO)
PETER METZGER (BÉCS)
PETER NILSSON (MALMÖ)
TIHAMER ORBAN (BOSTON)

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:

BÉRES ANIKÓ

LAM (LEGE ARTIS MEDICINÆ)

Orvostudományi folyóirat

ALAPÍTVÁ 1990-BEN A MAGYAR ORVOSLÁS
TUDOMÁNYOS ÉS MŰVÉSI SZÍNVONALÁNAK
EMELÉSÉRE, A NEMZET EGÉSZSÉGI
ÁLLAPOTÁNAK JOBBÍTÁSÁRA.

Alapítók: dr. Bula Zoltán, dr. Frenkl Róbert,
dr. Kapócs Gábor

Felelős kiadó: Cserni Tímea
Borítótér és tipográfia: Sándor Zsolt
Tördelőszerkesztő: Boldog Dániel
Korrektor: Kulcsár Gabriella
Hirdetésfelvétel: Béres Anikó
(beres.aniko@lam.hu)
Pénzügyi vezető: Gál Csongor
(gal.csongor@lam.hu)
Vevőszolgálat: vevoszolgalat@lam.hu

A szerkesztőség és a kiadó címe:
1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 75/A.
Postacím: 1539 Budapest, Pf. 603
Telefon: 06-1-316-4556, e-mail: lam@lam.hu

Megjelenik évente tízszer. A pontos kézbesítés
érdekében a lakcímváltozást, kérjük, posta-
címünkön jelentsek be, a régi és az új lakcím
feltüntetésével.

A szerzőinknek szóló útmutató elérhető a
www.elitmed.hu honlapon. A tudományos
közlemények kézírataira vonatkozóan az
Orvosi Folyóiratok Szerkesztőinek Nemzetközi
Bizottsága által elfogadott követelményeket
tartjuk irányadónak (Uniform Requirements for
Manuscripts Submitted to Biomedical
Journals). A folyóiratban megjelent közlemé-
nyek a szerzők véleményét tükrözik, amellyel
a szerkesztőség nem feltétlenül ért egyet.
A hozzászólásokat, leveleket rövidítve, szer-
kesztve közöljük.

© LITERATURA MEDICA 2022,
ANNO 1990

a LifeTime Media Kft. egészségügyi divíziója
Minden jog fenntartva.

A folyóiratban megjelent valamennyi eredeti
írásos és képi anyag közlési joga a kiadót illeti.
A megjelent anyagnak – vagy egy részének –
bármely formában való másolásához, felhasz-
nálásához, ismételt megjelentetéséhez a kiadó
előzetes írásbeli hozzájárulása szükséges. A
kiadó a LAM-ban közölt hirdetések tartalmáért
– sem a kereskedelmi, sem a magánjellegű hir-
detések esetében – nem vállal felelősséget.

A „Lege Artis Medicinæ”, „LAM”,
„Literatura Medica” nevek, valamint az újság
címlapján látható szoboremléme védett.

ISSN 2063-4161 (elektronikus változat)
ISSN 0866-4811 (nyomtatott változat)

Nyomdai munkálatok:
Pauker Nyomdaipari Kft.
Felelős vezető:

Vértes Gábor

magyar
nyomdaipari
NYOMDA- ÉS PAPÍRIPARI SZÖVEVÉSEK

Előfizetésben kézbesíti a Magyar Posta Zrt.
(1900 Budapest). Kézbesítéssel kapcsolatos
információk: 06-1-767-8262.

TABLE OF CONTENTS

LAM 2022;32(10):401–480.

LETTERS FROM THE EDITORS

Dear Reader! 405
DR. BÉLA BENCZÚR, DR. PÉTER TORZSA

LAM-SCIENCE

REVIEW ARTICLES

The epidemiology, classification of hypertension
and the importance of risk stratification 407
DR. JÁNOS NEMCSIK

Measurement of blood pressure. White-coat
and masked hypertension 413
DR. ZOLTÁN JÁRAI

Target blood pressure range and non-pharmacologic
treatment of high blood pressure 419
DR. ISTVÁN BARNÁ

Drug treatment strategies, hypertensive urgencies
and emergencies 427
DR. CSABA FARSANG

Resistant and secondary forms of hypertension 435
DR. SÁNDOR ALFÖLDI

Novelties in childhood hypertension 441
DR. GYÖRGY REUSZ, DR. KRISTINA GÁL, DR. ÉVA KIS,
DR. LÁSZLÓ SZABÓ

How and what can we do together for the care
of hypertensive patients in communities of practice? 449
DR. PÉTER TORZSA, DR. DALMA CSATLÓS, DR. CSABA MÓCZÁR

OBITUARY

In memoriam Miklós Illyés 455
DR. CSABA FARSANG, DR. ZOLTÁN JÁRAI

REVIEW ARTICLES

Clinical implication of assessment of vascular age 457
DR. BÉLA BENCZÚR, DR. ZSUZSANNA MIKLÓS, DR. DÁNIEL KULIN,
DR. JÁNOS NEMCSIK

The role of the Janus-faced ACE2-protein and
its practical importance 465
DR. NORBERT VARIAS, DR. BÉLA BENCZÚR

MOTESZ-PAGES

Specifics of emergency care related
to coronavirus pandemic 473

Focus on musculoskeletal disorders 474

ASCLEPION

HISTORY

From the laboratory to the sickbed –
In a few sentences about the history
of blood pressure measurement 476
DR. KATALIN SZABÓ



Az otthoni és az ambuláns vérnyomás-monitorozás korrekt használhatóságának feltétele a mérések megfeleltetése.



A kezdeti terápia során elérendő célvérnyomásra vonatkozóan különböző faktorokat kell figyelembe venni.

BEKÖSZÖNTŐK

405 Kedves Olvasónk!

dr. Benczúr Béla, dr. Torzsa Péter

LAM – TUDOMÁNY

ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNYEK

407 A hypertonia epidemiológiája, klasszifikációja, a rizikóbecslés jelentősége

dr. Nemcsik János

413 A vérnyomás mérése. A fehérvérnyomás és az álcázott hypertonia

dr. Járai Zoltán

419 A célvérnyomás-tartomány és a hypertonia nem gyógyszeres kezelése

dr. Barna István

427 Gyógyszeres kezelési stratégiák, hypertoniás sürgősségi állapotok

dr. Farsang Csaba

435 Rezisztens és szekunder hypertoniák

dr. Alföldi Sándor

441 Újdonságok a gyermekkori hypertoniában

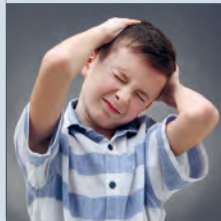
dr. Reusz György, dr. Gál Krisztina, dr. Kis Éva, dr. Szabó László

449 Hogyan és mit tehetünk közösen a hypertoniás betegek gondozásáért a praxisközösségekben?

dr. Torzsa Péter, dr. Csatlós Dalma, dr. Móczár Csaba



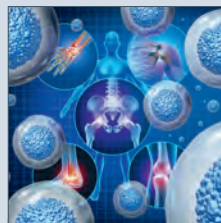
Magyarországon körülbelül 3,3 millió hypertoniás egyén él, tehát egyértelműen vezető népbetegség, kiemelt helyet foglal el a morbiditási és mortalitási statisztikákban.



Gyermekkorban a vérnyomás normálértékének megállapítása során a gyermek fejlettségét kell alapul venni.



*Az artériás öregedés
készletelésében számos
életmódbeli és gyógyszeres
terápia áll rendelkezésre.*



*Multidiszciplináris fórum
a Magyar Orvostudományi
Napok keretében a Magyar
Osteológiai és Osteo-
arthrológiai Társaság
szervezésében.*

MEGEMLÉKEZÉS

- 455 In memoriam Illyés Miklós
dr. Farsang Csaba, dr. Járai Zoltán

ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNYEK

- 457 Az artériás életkor
meghatározásának klinikai
jelentősége
dr. Benczúr Béla, dr. Miklós Zsuzsanna,
dr. Kulin Dániel, dr. Nemcsik János
- 465 A Janus-arcú ACE2 fehérje szerepe
és gyakorlati jelentősége
dr. Varjas Norbert, dr. Benczúr Béla

MOTESZ-OLDALAK

- 473 A sürgősségi ellátás koronavírus-
járvánnyal kapcsolatos specifikumai
- 474 Fókuszban a mozgásszervi betegségek

ASZKLEPION

TÖRTÉNELEM

- 476 Laboratóriumtól a betegágyig –
Néhány mondatban a vérnyomásmérés
történetéről
dr. Szabó Katalin



*A SARS-CoV-2 fertőzésben
betöltött szerepe miatt
az ACE2 nem véletlenül
került a kutatások
központjába.*



*A ma ismert vérnyomás-
mérési technika Nyikolaj
Szergejevics Korotkov
orosz katonáorvos újítása
nyomán véglegesedett.*

Kedves Olvasónk!

2022 őszén a LAM ismét megújult, ennek a folyamatnak a részeként tematikus lapszámmal jelentkezünk. Ennek 2022 októberében több apropója is van: egyrészt a Semmelweis Egyetem Családorvosi Tanszéke prof. Torzsa Péter (lapunk szerkesztőségi tagjának) szervezésében ez év májusában hypertonia témájú rezidensképzést szervezett, igen nagy sikerrel. Torzsa professzor úr felkérésére a rezidensképzés előadói megírták előadásaikat, és a LAM büszke arra, hogy ezeket közreadhatja. A tematika a hypertonia epidemiológiájától, a diagnózis felállításán keresztül, a nem gyógyszeres és gyógyszeres kezelésein át, a gyermekkori hypertoniáig széles áttekintést nyújt. Emellett az artériás életkor meghatározásának klinikai jelentőségéről és a Janus-arcú ACE2 enzimről is jelenik meg egy-egy közlemény. Az általam igen nagyra becsült Aszklepiion rovatban érdekes visszatekintést olvashatnak a vérnyomásmérés történetéről.

A pandémia óta először kerül megrendezésre a Szekszárdi Hypertonia Napok (SZHN '22), amelyen a tematikus szám témáinak nagy része elhangzik, emellett vezető háziorvosok (Ádám Ágnes, Torzsa Péter, Nemcsik János és mások) részvételével izgalmas kerekasztal-beszélgetésen vehet részt a hallgatóság, valamint egy érdekesnek ígérkező vitaszekcióra is sor kerül „Szükség van-e még egyáltalán a rendelői vérnyomásmérésre?” címmel. Sőt, a lassan „krisztusi korbá” érő LAM küldetését oly módon is be szeretnénk mutatni a Dél-Dunántúlra látogató kollégák számára, hogy külön szekciót szentelünk a LAM-nak. Mindemellett a kiadó és a szerkesztőség jóvoltából minden regisztrált résztvevő egy saját példányt kap a tematikus számból.

Jómagam kettős szerepben írom ezeket a sorokat: egyrészt a LAM társfőszerkesztőjeként a belgyógyászat és határterületeihez sorolható témákért vagyok felelős. Másrészt a Szekszárdi Hypertonia Napok házigazdájaként örömmel tölt el, hogy a LAM-ot „vendégül láthatjuk” a bikavér ősházájában, remélhetőleg tovább bővíthetjük olvasótáborunkat. A tematikus lapszám méltán számíthat az orvostársadalom széles rétegeinek érdeklődésére, hiszen minden orvos-beteg találkozáskor kell(ene) vérnyomást mérni, így érhetjük el, hogy a hazánkban csaknem négy-millió embert érintő elsőszámú „néma gyilkos” egyszer, évek múltán elveszítse vezető pozícióját.

Az olvasgatásához és a kongresszusi részvételhez hasznos és élvezetes időtöltést kívánok.

Benczúr Béla
főszerkesztő

Kedves Kollégák!

A Családorvosi Tanszék oktatói múltja 1984-re nyúlik vissza, ekkor kezdte meg oktatói munkáját a Családorvos Oktatási csoport a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen. 1992-ben, a Családorvosi Tanszék megalakulásával az egyetemen még hangsúlyosabbá vált az alapellátás oktatása. A tanszék megalapítója, az oktatási program, a háziorvostan-szakvizsga kidolgozója Arnold Csaba professzor úr volt, aki sajnos ez év augusztusában elhunyt. Szellemiségét, oktatási célkitűzését a tanszék dolgozói a jövőben is igyekeznek továbbvinni.

A Családorvosi Tanszék 30 éves fennállásának ünnepi évében a családorvos rezidensek, családorvos szakorvosok elméleti oktatását szeretnénk tovább erősíteni olyan tematikus képzésekkel, amelyek a családorvosi ellátásban leggyakrabban előforduló krónikus betegségekkel foglalkoznak. Az egész napos képzés szakmai anyagait tematikus számokban tervezzük megjelentetni, melyek segítik a rezidenseket a szakvizsgára történő felkészülésben, a gyakorló családorvosok pedig beépíthetik a megszerzett tudást a mindennapi betegellátásba.

Az első tematikus szám témája a hypertonia, melynek megelőzésében, szűrésében és gondozásában a családorvosnak kiemelt szerepe van. Ebben a lapszámban érintjük a hypertonia epidemiológiáját, a rizikóbecslést, ismertetjük a helyes vérnyomásmérés technikáját, a fehérköpeny- és az álcázott hypertoniát. A nem farmakológiai kezelés (életmód, sóbevitel, alkohol, diéta, fizikai aktivitás, dohányzás) mellett a gyógyszeres kezelési stratégiákról, a hypertoniás sürgősségi állapotokról, a rezisztens és szekunder hypertoniákról is olvashatnak. A vegyes praxisban dolgozó kollégáknak hasznos segítséget nyújthat a gyermekkori hypertoniáról szóló cikk. A praxisközösségeknek kiemelkedő szerep jut a hypertonia ellátásában, szoros együttműködésben dolgozhatnak a hypertoniacentrumokkal, amellyel két cikk is foglalkozik.

A közeli jövőben további tematikus számokat tervezünk megjelentetni, amelyek a cukorbetegséggel, a gasztroenterológiai kórképekkel, a mozgásszervi betegségekkel és a fájdalomcsillapítással foglalkoznak.

Bízunk benne, hogy hasznos információkat nyújtunk mind a családorvosi rezidenseknek, mind a gyakorló családorvos kollégáknak.

Torzsa Péter
tanszékvezető egyetemi tanár
Semmelweis Egyetem, Családorvosi Tanszék

A hypertonia epidemiológiája, klasszifikációja, a rizikóbecslés jelentősége

NEMCSIK JÁNOS

THE EPIDEMIOLOGY, CLASSIFICATION OF HYPERTENSION AND THE IMPORTANCE OF RISK STRATIFICATION

A hypertonia, ami a cardiovascularis betegségek legjelentősebb önálló rizikófaktor, hazánkban megközelítőleg 3,5 millió embert érint. Közöttük a fel nem ismert, ismert, de nem kezelt vagy nem kontrollált hypertoniás betegek aránya több mint 50%, mely tény kiemeli a szűrés és a megfelelő kezelés fontosságát. A hypertonia klasszifikációjában 2017 óta különbség van Európa és az Egyesült Államok között, köszönhetően elsősorban a 2015-ben publikált SPRINT vizsgálatnak. A kezelési javaslatokban viszont sok a hasonlóság az ajánlások között. A rizikóbecslés a hypertoniás beteg gondozásának részét kell képezze. A rizikókommunikációban alternatívaként megjelent az artériás életkor fogalma, amely érzékletesebben fejezi ki a beteg vascularis veszélyeztetettségét. Ebben az összefoglaló közleményben a szerző áttekinti a hypertonia epidemiológiáját, klasszifikációját és a rizikóbecslést érintő aktualitásokat.

Hypertension, which is the most important independent risk factor of cardiovascular mortality, affects approximately 3.5 million people in Hungary. Among them the rate of the unknown, known, but untreated or uncontrolled hypertensive patients is more, than 50%, a fact, which underlines the importance of screening and proper treatment. Since 2017, there is a difference in the classification of hypertension between Europe and the United States, based mostly on SPRINT study, which was published in 2015. However, in the treatment recommendations more similarities are present. Risk stratification must be the part of hypertension care. In risk communication as an alternative, the concept of vascular age was introduced, which mirrors more suggestively the patients' vascular hazard. In this review the author overviews the novelties in hypertension epidemiology, classification, and risk stratification.

hypertonia, epidemiológia, klasszifikáció, rizikóbecslés, artériás életkor

hypertension, epidemiology, classification, risk stratification, vascular age

dr. NEMCSIK János (levelezési cím/correspondence): Semmelweis Egyetem, Családorvosi Tanszék, Budapest; NGNB Med. Orvosi Szolgáltató Kft., Budapest/Semmelweis University, Department of Family Medicine, Budapest; NGNB Med. Medical Services Ltd., Budapest. E-mail: nemcsik.janos@med.semmelweis-univ.hu

Érkezett: 2022. július 18.

Elfogadva: 2022. szeptember 27.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.030>

A hypertonia és a halálozás kapcsolata világszerte jelentős mértékű, emellett a rokkantsággal járó életévek vezető okaként is szerepel a magasvérnyomás-betegség (1). Az Egyesült Államokból származó adat alapján több szív- és érrendszeri halálesetért tehető felelőssé, mint bármely más befolyásolható rizikófaktor, emellett a dohányzás után a második helyen áll a bármilyen okból bekövetkező halálozás megelőzhető okainak listáján (2, 3). Ugyanakkor a hypertonia céltartományra történő kezelése jelentős cardiovascularis rizikócsökkentést von maga után, melynek igazolá-

sára számos evidencia áll rendelkezésünkre. Ezek tanulságai a következők: 1. a szisztolés vérnyomás 10 Hgmm-es vagy a diasztolés vérnyomás 5 Hgmm-es mérséklése a cardiovascularis események 20%-os, az összhalálozás 10–15%-os, a stroke 35%-os, a coronariaesemények 20%-os és a szívelégtelenség incidenciájának 40%-os csökkenését okozza; 2. a kezelés haszna időskorban, izolált szisztolés hypertonia esetén is megnyilvánul; 3. a cardiovascularis rizikó csökkentésének aránya azonos férfiakban és nőkben, és a terápia etnikai csoporttól függetlenül jótékony hatású (4).

A hypertonia epidemiológiája

Az európai országok tekintetében a hypertonia prevalenciájával kapcsolatban kevés jól összehasonlítható adat áll rendelkezésre az eltérő jelenléti és adatgyűjtési metodikák miatt. Általánoságban elmondható, hogy Európában a felnőtt lakosság körében a hypertonia prevalenciája 30–45% közé tehető, az életkorral párhuzamosan emelkedő tendenciával (5). A hypertonia kódolásán alapuló, háziorvosok között történt felmérés alapján hazánkban a hypertóniás betegek száma az 1999-es 2,5 millióról 2015-re 3,5 millióra emelkedett (6). A Magyar Hypertonia Társaság (MHT) 2002-ben létrehozott regiszterének 2015. évi, 27 399 beteg adatai elemzését követően született eredményei alapján a hypertóniás betegeknek csupán 44,9%-a érte el a 140/90 Hgmm-es célértéket (7).

Az International Society of Hypertension 2017-ben világszerte meghirdetett Május a Vérnyomásmérés Hónapja (May Measurement Month, MMM) elnevezésű, az emelkedett vérnyomással élő betegek pontosabb azonosítását célzó szűrőprogramjához az MHT az első évtől csatlakozott. A 2017-es és a 2019-es év rendelkezésre álló adatai alapján összesen 6733 egyén mérési eredményeit elemezve kiderült, hogy megközelítőleg minden második alanyak volt ismert vagy újonnan felfedezett hypertóniája. Minden ötödik olyan egyénnél, akinek nem volt ismert a hypertóniája, emelkedett vérnyomásértékeket észleltek, míg azoknál, akik már szedtek antihipertenzív gyógyszert, minden második betegnek volt 140/90 Hgmm feletti értéke (8–10). Azzal, hogy a résztvevők között a 2017-es évben 30,7%-ban, míg a 2019-es évben 29,2%-ban volt újonnan diagnosztizált vagy nem kontrollált hypertóniás beteg, az MMM magyarországi eredményei ismételtén igazolták a hypertonia szűrésének fontosságát mind a primer, mind a szekunder prevenció szintjén.

A hypertonia klasszifikációja

A hypertonia határértéke 2017-ig világszerte 140/90 Hgmm volt. Ekkor azonban az American Society of Hypertension és az American Society of Cardiology közös ajánlása a hypertonia határát 130/80 Hgmm-re csökkentette (3). Ennek a háttérben a 2015-ben publikált Systolic Blood Pressure Intervention Trial (SPRINT) vizsgálat állt, melyben 9361 130 Hgmm-es, vagy a feletti, emelkedett cardiovascularis rizikójú (de nem diabeteses) alanyt randomizáltak 120 Hgmm alatti (intenzív kezelési ág) vagy 140 Hgmm alatti

(standard kezelési ág) kezelési célértékre. A hat éves követési időszakra tervezett vizsgálatot 3,26 éves átlagos követési idő után lezárták, miután az intenzív kezelési ágon a primer végpont (myocardialis infarktusz, egyéb akut coronariaszindróma, stroke, szívelégtelenség vagy cardiovascularis halál) rizikója markáns csökkenést mutatott [HR (rizikó-együttható): 0,75; 95% konfidenciaintervallum: 0,64–0,89, $p < 0,001$] (11). Az intenzív kezelési ágon az első év végére 121,4 Hgmm-es, míg a standard ágon 136,2 Hgmm-es átlagvérnyomást sikerült elérni.

A vizsgálat metodikájában azonban jelentős eltérések voltak a hagyományos, hypertoniakezelést célzó klinikai vizsgálatokhoz képest. A vérnyomást nem orvos jelenlétében, rendelői körülmények között mérték, hanem külön helyiségben, automatizált vérnyomásmérő eszközzel történt három mérés egyperces különbséggel. A mandzsettát asszisztens tette fel, de a vizsgálat alatt nem volt jelen (11). A különbség a hagyományos rendelői vérnyomásmérés és a SPRINT-ben alkalmazott automatizált vérnyomásmérés között átlagosan 8 Hgmm, de akár 14–15 Hgmm is lehet (a rendelői érték a magasabb) (12). Feltételezhető, hogy az intenzív ágon elért 121 Hgmm-es vérnyomásérték rendelői körülmények között 130 Hgmm körüli értékre felel meg. Mindezek ismeretében a hypertonia határértéke mind a 2018-as európai, mind a magyar, mind pedig a 2020-ban az International Society of Hypertension által publikált globális ajánlásban maradt 140/90 Hgmm (4, 13, 14). A hypertonia jelenlegi stádiumbeosztását Európában és az Egyesült Államokban az 1. táblázat tartalmazza.

Fontos megjegyezni, hogy bár jelenleg más a hypertonia határértéke és stádiumbeosztása az Egyesült Államokban és Európában, de a gyógyszeres kezelésre vonatkozó javaslat nagyfokú hasonlóságot mutat; a 130/80–140/90 Hgmm-es tartományban mindkét ajánlás csak nagyon nagy cardiovascularis rizikó jelenléte mellett javasol megfontolásra gyógyszeres kezelést (3, 4).

Rizikóbecslés hypertóniában

Minden hypertóniás beteg gondozásának része kell legyen a rizikóbecslés. A terápiás döntéshozatal, vagyis az antihipertenzív gyógyszeres kezelés megkezdése szempontjából emelkedett-normális és 1. fokozatú hypertonia esetén nyújt iránymutatást a rizikóbecslés, miután 2. és 3. fokozatú hypertóniában a cardiovascularis rizikótól függetlenül, azonnal el kell indítanunk a gyógyszeres terápiát (13). A döntéshozatal első sorban az 1. fokozatú hypertonia esetén jelentő-

sebb a rizikóbecslés szempontjából, miután emelkedett-normális vérnyomás esetén ritka az olyan nagyon nagy rizikójú beteg, aki társbetegségei kapcsán még nem kap antihipertenzív hatású szert (például ACE-gátlót, β -blokkolót, aldoszteronantagonistát). 1. fokozatú hypertóniában nagy vagy nagyon nagy cardiovascularis rizikó esetén azonnal javasolt gyógyszeres kezelés, míg kis vagy mérsékelt rizikó mellett 3–6 hónapot várhatunk, lehetőséget adva a betegnek arra, hogy életmód-változtatással normalizálja vérnyomását. Amennyiben ez nem sikerül, náluk is indokolt a gyógyszeres kezelés indítása (13).

A rizikóbecslés gyakran egyáltalán nem időigényes folyamat. Ha tudjuk például, hogy betegünknek dokumentált cardiovascularis betegsége van, GFR-je 30 ml/min/1,73 m² alatti vagy olyan diabeteses beteg, akinél célszervkárosodás mutatható ki, akkor nem kell további kalkuláció, betegünk nagyon nagy rizikójú. Hasonlóképpen, ha tudjuk, hogy betegünk összkoleszterinje 8 mmol/l feletti, vérnyomása 3. fokozatú, diabeteses van célszervkárosodás nélkül, leírtak nála balkamra-hypertrophiát vagy GFR-je 60 ml/min/1,73 m² alatti, nem kell számolgatnunk, betegünk nagy rizikójú. A Systemic Coronary Risk Evaluation (SCORE) táblázat használata ennek megfelelően akkor javasolt I. osztályú, B evidenciaszintű ajánlással rizikóbecslés céljából tünetmentes, magas vérnyomású betegeknél, ha azoknak nincs egyidejű cardiovascularis betegségük, vesebetegségük vagy diabetesük, illetve jelentősen emelkedett vagy nagyobb számú rizikófaktorkuk, illetve balkamra-hypertrophiájuk (13).

A SCORE eddigi használatában jelent újdon-ságot a European Society of Cardiology 2021-es cardiovascularis prevenciók ajánlása, melyben bemutatásra került a SCORE2 és a SCORE-OP (15). A SCORE-ral szemben, mely csak a tíz éven belüli cardiovascularis halálozási rizikót számolja ki, a SCORE2 emellett a cardiovascularis esemény bekövetkeztét is becsüli és 40–69 év között alkalmazható. A SCORE-OP-ban az OP rövidítés (older persons) az idősekre utal, 70 és 89 év között mutatja be a cardiovascularis rizikó százalékos értékét. Míg a SCORE az életkorral, nemmel, összkoleszterinszinttel, dohányzással és a mért vérnyomásértékkel számol, és négy rizikókatégoriát különböztet meg, addig a SCORE2 és a SCORE-OP összkoleszterin helyett non-HDL-koleszterinnel számol, és csak három rizikókatégoriát definiál: alacsony-közepes, magas és nagyon magas (15). Valószínűsíthető, hogy a következő irányelvekbe már a SCORE2 és a SCORE-OP fog bekerülni. A SCORE2 elérhető online kalkulátor formájában az alábbi weboldalon: www.heartscore.org. Ma-

1. táblázat. A hypertonia stádiumbeosztása Európában és az Egyesült Államokban a szisztolés és a diasztolés vérnyomások (Hgmm) függvényében

Európa	Egyesült Államok
Optimális: < 120 és < 80	Normális: < 120 és < 80
Normális: 120–129 és/vagy 80–84	Emelkedett: 120–129 és < 80
Emelkedett-normális: 130–139 és/vagy 85–89	1. fokozatú: 130–139 vagy 80–89
1. fokozatú: 140–159 és/vagy 90–99	2. fokozatú: ≥ 140 vagy ≥ 90
2. fokozatú: 160–179 és/vagy 100–109	
3. fokozatú: ≥ 180 és/vagy ≥ 110	

gyarország a magas cardiovascularis rizikójú, „high risk” országok közé tartozik, így a használat során nekünk ezt az opciót kell választanunk.

Újdonságok a rizikókommunikációban: az artériás életkor fogalma

A rizikóbecslés mellett, hogy segíthet a terápiás döntéshozatalban, hozzájárulhat a beteg-együttműködés javításához is. Azonban a SCORE által kiszámolt jellemzően alacsony százalékos számérték nem feltétlenül meggyőző a betegek számára. Ezért alkották meg az artériás (vascularis) életkor fogalmát, amely leírja, hogy a betegek artériás érrendszere idősebb-e a kronológiai életkoruknál (16). Számos módszer létezik az artériás életkor becslésére, ilyen például a SCORE-on alapuló metodika, melynek során először kiszámoljuk a SCORE-pontszámot, majd az ezzel járó cardiovascularis rizikót egy olyan személy életkorával társítjuk, akinek azonos a becsült kockázata, azonban minden egyéb rizikófaktortól mentes, rizikója csak a neméből és életkorából adódik (17). Egy példán bemutatva: egy 50 éves dohányzó nő SCORE-rizikója, akinek az összkoleszterinje 8 mmol/l és szisztolés vérnyomása 180 Hgmm, 4%. Ugyanennek a nőnek az artériás életkora 70 év. Könnyen belátható, hogy betegünk jobban rávehető az együttműködésre, ha szembe-sítjük azzal, hogy rizikófaktorai miatt az artériái 20 évvel öregebbek a valós életkoránál, mintha azt mondjuk, hogy annak az esélye, hogy 10 éven belül szív-ér rendszeri betegségben meghal, 4%.

A SCORE-on alapuló artériás életkor online kalkulátor elérhető itt: <https://www.aub.edu.lb/fm/vmp/calc3/esc.html>

Az artériás életkor számításának azonban számos módja van, melyek nem feltétlenül adnak azonos eredményt. A Framingham rizikópontszám alapján alapuló módszer például figyelembe veszi a diabetest vagy a kezelt hypertóniát is, így az ilyen betegek artériás életkora jóval magasabb a

SCORE-on alapuló módszerrel való számításnál. Vannak vascularis biomarkerek meghatározásán alapuló módszerek is, mint például a coronariakalcium-pontszámot vagy a pulzushullám-terjedési sebességet használó módszer, de ezek is különböző eredményekre vezethetnek, a betegek eltérő csoportjait azonosítva magasabb rizikójúként (18, 19). Vagyis az artériás életkor hasznos rizikókommunikációs eszköz, de a különböző számítási módszerek harmonizációja még várat magára.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a hypertonia a populáció jelentős százalékát érintő népbetegség, melynek a cardiovascularis halálózásra kifejtett hatása kiemelkedő. Jelenleg a hypertonia határértékében különbség van Európa és az Egyesült Államok között, de ez kevésbé nyilvánul meg a kezelési javaslatokban. A rizikóbecslés segít a terápiás döntéshozatalunkban, a rizikó-kommunikációban pedig a jövőben növekvő szerepe lehet az artériás életkor számításának.

Irodalom

1. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet (London, England)*. 2012;380(9859):2224-60. PubMed PMID: 23245609. Pubmed Central PMCID: PMC4156511. Epub 2012/12/19. eng.
2. Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D, Taylor B, Rehm J, Murray CJ, et al. The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS Medicine* 2009;6(4): e1000058. PubMed PMID: 19399161. Pubmed Central PMCID: PMC2667673. Epub 2009/04/29. eng. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000058>
3. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Jr., Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* 2017. PubMed PMID: 29133356. Epub 2017/11/15. eng. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000065>
4. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* 2018;39(33):3021-104. PubMed PMID: 30165516. Epub 2018/08/31. eng. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy439>
5. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Bohm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* 2013;34(28):2159-219. PubMed PMID: 23771844. Epub 2013/06/19. eng. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy151>
6. Központi Statisztikai Hivatal. Egészségügyi Statisztikai Évkönyv 2015. 2016.
7. Kiss I, Paksy A, Kékes E, Kerkovits L. A hypertóniás betegek cardiovasculariskockázat-függő hatékony terápiája a Magyar Hypertonia Regiszter adatai alapján. *Hypertonia és Nephrologia* 2017;21(Suppl. 1):S11-S8.
8. Omboni S, McManus RJ, Bosworth HB, Chappell LC, Green BB, Kario K, et al. Evidence and recommendations on the use of telemedicine for the management of arterial hypertension: An international expert position paper. *Hypertension* 2020;76(5):1368-83. PubMed PMID: 32921195. Epub 2020/09/15. eng. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15873>
9. Nemcsik J, Páll D, Nemes-Nagy Z, Bacskai M, Kovács T, Benczúr B, et al. May Measurement Month 2019: an analysis of blood pressure screening results from Hungary. *European Heart Journal Supplements: Journal of the European Society of Cardiology* 2021;23(Suppl B):B70-B2. PubMed PMID: 34220376. Pubmed Central PMCID: PMC8248936. Epub 2021/07/06. eng. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/soab025>
10. Nemcsik J, Páll D, Járó Z. Május a vérnyomásmérés hónapja: a 2017-es és a 2019-es év magyarországi eredményeinek elemzése. *Hypertonia és Nephrologia* 2021;25(4): 155-9. <https://doi.org/10.33668/hn.25.015>
11. Wright JT, Jr., Williamson JD, Whelton PK, Snyder JK, Sink KM, Rocco MV, et al. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *The New England Journal of Medicine* 2015;373(22):2103-16. PubMed PMID: 26551272. Pubmed Central PMCID: PMC4689591. Epub 2015/11/10. eng. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1511939>
12. Filipovský J, Seidlerová J, Ceral J, Vysočanová P, Špác J, Souček M, et al. A multicentre study on unattended automated office blood pressure measurement in treated hypertensive patients. *Blood Pressure* 2018;27(4):188-93. PubMed PMID: 29334262. Epub 2018/01/16. eng. <https://doi.org/10.1080/08037051.2018.1425606>
13. Farsang C, Járó Z (szerk). A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve. 11., módosított, javított és kiegészített kiadás. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;suppl:5:S1-S36.
14. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Journal of Hypertension* 2020;38(6):982-1004. PubMed PMID: 32371787. Epub 2020/05/07. eng. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002453>
15. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal* 2021;42(34):3227-337. PubMed PMID: 34458905. Epub 2021/08/31. eng.
16. D'Agostino RB, Sr., Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117(6):743-53. PubMed PMID: 18212285. Epub 2008/01/24. eng. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>
17. Cuende JJ, Cuende N, Calaveras-Lagartos J. How to calculate vascular age with the SCORE project scales: a new method of cardiovascular risk evaluation. *European Heart Journal* 2010;31(19):2351-8. PubMed PMID: 20584778. Epub 2010/06/30. eng. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq205>
18. Gyöngyösi H, Kőrösi B, Batta D, Nemcsik-Bencze Z, László A, Tislér A, et al. Comparison of different cardiovascular risk score and pulse wave velocity-based methods for vascular age calculation. *Heart, Lung & Circulation* 2021;30(11): 1744-51. PubMed PMID: 34426072. Epub 2021/08/25. eng. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2021.06.518>
19. Vecsey-Nagy M, Szilveszter B, Kolossváry M, Boussousou M, Vattay B, Merkely B, et al. Correlation between coronary artery calcium- and different cardiovascular risk score-based methods for the estimation of vascular age in caucasian patients. *Journal of Clinical Medicine* 2022 Feb 19;11(4). PubMed PMID: 35207388. Pubmed Central PMCID: PMC8877766. Epub 2022/02/26. eng. <https://doi.org/10.3390/jcm11041111>

A vérnyomás mérése. A fehérvköpeny- és az álcázott hipertonia

JÁRAI ZOLTÁN

MEASUREMENT OF BLOOD PRESSURE. WHITE-COAT AND MASKED HYPERTENSION

A hipertonia felismerése fontos, miután az érrendszeri és szívbetegségek okozta halálozáshoz vezető betegségek leggyakoribb, és ezáltal a legjelentősebb kockázati tényezője. A diagnosztika alapja a helyes vérnyomásmérés. A hagyományos rendelői méréseken túlmenően bekerültek az irányelvekbe a rendelőn kívüli vérnyomásmérések, így az otthoni és az ambuláns vérnyomás-monitorozás. Ezek nemcsak többlet prognosztikai értékkel rendelkeznek, de előnyük, hogy speciális kórformákat (fehérvköpeny- és álcázott hipertonia) lehet felismerni használatukkal. Az otthoni mérések ezenfelül javítják a betegek együttműködését a kezeléssel. A rövid összefoglaló cikk a vérnyomásméréssel kapcsolatos legfontosabb információkat foglalja össze.

The diagnosis of hypertension is important, as high blood pressure is the most frequent and consequently the most important risk factor of cardiovascular diseases leading to mortality. The basis of diagnosis is the correct blood pressure measurement. Recent guidelines underline the importance of out of office (home and ambulatory) blood pressure monitoring besides the traditional office measurements. These methods have not only additive prognostic value, but with the help of these measurements, special hypertension forms (white coat and masked hypertension) can be diagnosed. On top of all these, home monitoring increases the patient's compliance to the therapy. This short review summarizes the most important information on blood pressure measurement.

**hypertonia,
vérnyomásmérés,
otthoni vérnyomás-monitorozás,
ambuláns vérnyomás-monitorozás**

**hypertension,
blood pressure measurement,
home blood pressure monitoring,
ambulatory blood pressure monitoring**

dr. JÁRAI Zoltán: Kardiológiai Profil, Dél-budai Centrumkórház Szent Imre Egyetemi Oktatókórház/Department of Cardiology, South-Buda Center Hospital, St. Imre University Teaching Hospital, Budapest; Angiológiai Tanszéki Csoport, Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest/Section of Angiology, Semmelweis University, Budapest; Magyar Hypertonia Társaság/Hungarian Society of Hypertension; H-1115 Budapest, Tétényi út 12–16. E-mail: jarzolmik@gmail.com

Érkezett: 2022. július 17.

Elfogadva: 2022. október 2.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.031>

A világon 1,3 milliárdra tehető a magasvérnyomás-betegek száma, akik döntően primer (vagy régebbi elnevezéssel „esszenciális”) hypertóniában szenvednek. Évente több mint 10 millió halálet köthető közvetlenül az artériás hypertóniához (azaz a magasvérnyomás-betegséghez) (1). E számok alapján nem vonható kétségbe, hogy a hypertonia gyakoriságánál fogva a szív- és érrendszeri halálozás legjelentősebb kockázati tényezője a népesség szintjén. Felismerésével és hatékony kezelésével jelentősen csökkenthető a szív- és érrendszeri halálozás. Ezért kiemelt fontosságú népegészségügyi jelen-

tősége van a hypertonia megelőzésének, korai felismerésének, ugyancsak korai, adekvát kezelésének, valamint általában az élethosszig tartó gondozásának.

A felismerés, a kezelés és a gondozás alapját jelenti a vérnyomás helyes módszerrel történő mérése. A pontos és megbízható vérnyomásmérés mind az optimális vérnyomáskontroll elérése miatt, mind pedig a túlkezelés nemkívánatos hatásainak elkerülése érdekében is alapvető. Annak ellenére, hogy a vérnyomásmérés a leggyakrabban alkalmazott diagnosztikus vizsgálat az orvosi gyakorlatban, nem felesleges a vérnyomásmérés

formáit, módszertanát röviden összefoglalni, ugyanis rendre jelennek meg publikációk olyan felmérésekről, amelyek azt mutatják, hogy még az egészségügyi végzettségűek között sem széles körben ismert a helyes vérnyomásmérés mikéntje (2).

A vérnyomásmérés jelentőségét mutatja az a tény is, hogy 2021-ben az Európai Hypertonia Társaság (European Society of Hypertension, ESH) irányelvet adott ki, amely részletezi a rendelői, az otthoni és az ambuláns vérnyomás-monitorozás kivitelezésének sarkalatos lépéseit (3). Az irányelv ingyenesen letölthető magyar nyelven a Magyar Hypertonia Társaság (MHT) honlapjáról (www.hypertension.hu). Az irányelv lényegi része az egészségügyi szakszemélyzet részére háromoldalas poszter formátumban is publikálásra került és az MHT-honlapon keresztül magyar nyelven szintén letölthető.

A vérnyomásmérésre alkalmazott vérnyomásmérők leggyakoribb formái

A hagyományos, auszkultációs módszert (Korotkov-hangok) alkalmazó, higanyos készülékekkel (szfigmomanométer) egyre ritkábban találkozunk, a klasszikus higanyos vérnyomásmérők ugyanis az Európai Unióban betiltásra kerültek, helyette hasonló, de elektromos kijelzésű készülékek használhatóak (1. ábra). Ma már elsősorban csak a kalibrálás esetén alkalmazzuk ezeket a készülékeket. Ugyancsak ismertek az aneroid típusú készülékek, ahol a vérnyomás leolvasása analóg skálán történik (1. ábra). Hát-ránya, hogy a többi készülékhez képest ezeket a típusokat általában gyakrabban kell kalibrálni. A hagyományos szfigmomanométer és az aneroid készülékek feltételezik sztetoszkóp használatát a szisztolés és a diasztolés vérnyomásértékek pontos meghatározásához a Korotkov-han-

gok segítségével. Manapság legelterjedtebb típus az oszcillometriás módszerrel mérő monitor (1. ábra). Ez lehet félautomata, vagy teljesen automata. Ez a módszer az artériáról áttevődő pulzációt értékeli a mandzsettában, a maximális pulzusamplitúdót megfelelteti az artériás közepnyomásnak, és ebből a különböző készülékek különböző algoritmusok segítségével számolják a szisztolés és a diasztolés vérnyomás értékét. Ezen monitorok nagy előnye, hogy nincs szükség sztetoszkóp használatára, így jól alkalmazhatóak az otthoni vérnyomás-monitorozás (lásd később) esetében. Ugyanakkor korlátja, hogy ritmuszavarok (például pitvarfibrilláció, PF) esetén előfordulhat, hogy nem tud vérnyomásértéket „mérni”, miután a szív ciklus hossza és ezáltal a pulzusnyomás amplitúdója folyamatosan változik a ritmuszavarnak megfelelően. A mai készülékek többsége azonban rendelkezik algoritmussal ritmuszavarok esetében történő vérnyomásmérésre is. Általánosságban leszögezhető, hogy a pitvarfibrilláció nem akadály a vérnyomásmérésnek, még oszcillometriás módszer használata esetén sem. Mind az auszkultatórikus, mind az automata oszcillometriás vérnyomásmérés klinikailag releváns és pontos: hasonló prediktív értéke van a CV események és halálozás tekintetében (3).

Érdemes azonban tudni, hogy a pitvarfibrillációban szenvedő betegek esetében, csakúgy, mint gyakori extraszisztolék esetében, az ütészről ütésre jelentkező nagyobb variabilitás miatt a mérés gondot jelenthet, gyakran auszkultációs módszerhez kell nyúlni, illetve javasolt legalább háromszor megismételni a mérést. Amennyiben oszcillometriás módszert használunk, a szisztolés pontosság megfelelő ilyen esetekben is, de a diasztolés vérnyomást a módszer valamelyest felülbecsüli (3). Az újabb 24 órás ABPM-monitorok is általában is használhatóak – hasonló mennyiségű hibás értékkel dolgoznak, mint nem pitvarfibrillálóknál (3). Megjegyzendő, hogy az otthoni vagy ambuláns vérnyomás-monitorozás pitvarfibrilláció-szűrésre is alkalmas PF-specifikus algoritmust alkalmazó készülékek esetében, amelyek óriási jelentősége van a stroke-prevenció szempontjából (3).

A jelenleg világszerte kapható több mint 4000-féle készüléknek kevesebb mint tizedét validálták érvényes szakmai protolloknak megfelelően (3, 4). Ajánlatos ellenőrizni, hogy egy készülék rendelkezik-e megfelelő validálással, ezt az ESH-val együttműködő nemzetközi szervezet a STRIDE BP honlapján, a www.stridebp.org címen lehet megtenni.

Meg kell említeni, hogy az érvényes ajánlások elsősorban a felkari mandzsettával mérő készülé-



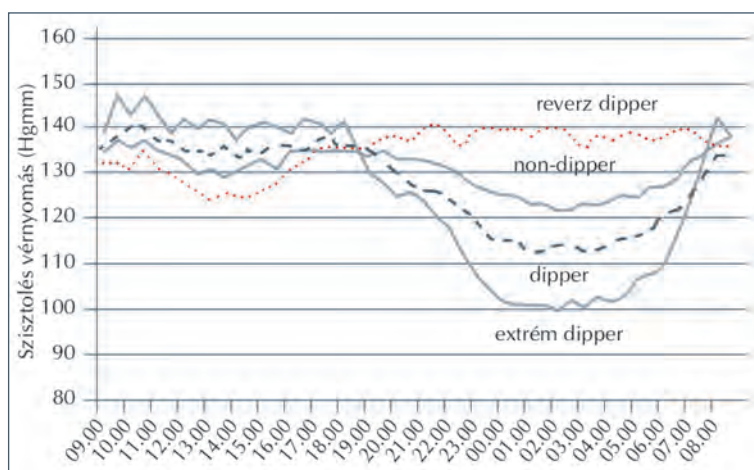
1. ábra. A leggyakoribb vérnyomásmérő készüléktípusok

keket javasolják, ugyanis az oszcillometriás készülékek esetében a felkari mandzsetta használatakor általában a legjobb a mérés ismételhetősége és pontossága. Fontos tudni, hogy az automata, félautomata monitorok saját mandzsettával rendelkeznek, amelyek nem helyettesíthetők egyéb monitorokéval, még azonos márka esetében sem! Fontos a megfelelő méretű mandzsetta használata, ugyanis a túl kicsi mandzsetta túlbecsüli, míg a túl nagy alulbecsüli a vérnyomás értékét. A gyártók a monitorjaikhoz való mandzsettákhoz megadják azt a felkarméretet, amelynél alkalmazható a mandzsetta. Extrém felkarkörfogaton esetén preferálható a csuklómandzsetta alkalmazása.

A vérnyomásmérés és -monitorozás formái

A 2018. évben kiadott ESH és MHT vezérfonalak a hipertonia diagnózisának felállítására az aranystandard rendelői vérnyomásmérés (OBPM) mellett azzal azonos szintre emelték a „rendelőkívüli” vérnyomásmérési módszereket, így az ambuláns vérnyomás-monitorozást (ambulatory blood pressure monitoring, ABPM), és az otthoni vérnyomás-monitorozást (home blood pressure monitoring, HBPM) is (5, 6).

A „rendelőkívüli” monitorozás előnye, hogy mind a gyógyszeres terápiában részesülő, mind pedig a nem kezelt betegekben jobb a reprodukálhatósága és a diagnosztikus pontossága a rendelői méréseknél. Az otthoni vérnyomás-monitorozás ráadásul bizonyítottan javítja a beteg-együttműködést hosszú távú gyógyszeres kezelés mellett, hozzájárulva a céltérken kezelt betegek arányának javulásához. Több prospektív



2. ábra. Ambuláns vérnyomás-monitorozás során igazolható napi vérnyomásmintázatok

vizsgálat igazolta az otthoni vérnyomás-monitorozás hasznát a célszervkárosodások és a cardiovascularis morbiditás és mortalitás előrejelzésére. Az ABPM speciális előnye, hogy használata felvilágosítást ad a napszaki vérnyomás-variabilitásról, segítségével megállapítható a cirkadián vérnyomásváltozás mértéke, amely alapján a betegek dipper (alvás alatti vérnyomáscsökkenés $\geq 10\%$), non-dipper (alvás alatti vérnyomáscsökkenés $< 10\%$), extrém dipper vagy éppen reverz dipper (úgynevezett „riser”) csoportba sorolhatók (2. ábra). Ez a csoportosítás segíthet a szekunder hipertoniakórformák felismerésében (például reverz dipper betegek esetében – amikor az éjszakai vérnyomásértékek átlaga meghaladja a nappali átlagot – felmerülhet alvási apnoe szindróma lehetősége).

A rendelőkívüli mérések indikációit az 1. táblázat, míg összehasonlító jellemzőit a 2. táblázat mutatja.

1. táblázat. Az otthoni vérnyomás-monitorozás és az ambuláns vérnyomás-monitorozás javallatai (5)

Esetek, amikor a fehérvérnyomás-hypertonia gyakoribb:
– I. fokozatú hipertonia
– Jelentős rendelői hipertonia mediálta szervkárosodás nélkül
Esetek, amikor az álcázott hipertonia gyakoribb:
– Emelkedett-normális vérnyomás
– Normális rendelői vérnyomás hipertonia mediálta szervkárosodás vagy nagy globális cardiovascularis kockázat esetén
Posturalis, vagy postprandialis hypotonia kezelt, vagy kezeletlen betegek esetében
Rezisztens hipertonia kivizsgálása
Vérnyomáskontroll megítélése – különösen kezelt nagy kockázatú betegekben
Terhelésre jelentkező kifejezett vérnyomás-emelkedés
Rendelői vérnyomások jelentős variabilitása
Terápia mellett jelentkező tünetek, amelyek felvetik hypotonia gyanúját
Specifikus ABPM-indikációk – HBPM-mel szemben
– Éjszakai vérnyomásértékek és a „dipping” státusz értékelése (például éjszakai hipertonia gyanúja: OSAS, krónikus vesebetegség, endokrin hipertonia, autonóm diszfunkció)

2. táblázat. Az otthoni vérnyomás-monitorozás és az ambuláns vérnyomás-monitorozás összehasonlítása (5)

ABPM	HBPM
Előnyök: – Fehérköpeny-hypertonia és az álcázott hypertonia azonosítására alkalmas – Erősebb prognosztikus érték – Éjszakai mérési adatok – Való életbeli mérések – További prognosztikus vérnyomás-fenotípus – További információk, például rövid távú vérnyomás-variabilitás Hátrányok: – Drága és korlátozott hozzáférés – Kényelmetlen lehet a beteg számára	Előnyök: – Fehérköpeny-hypertonia és az álcázott hypertonia azonosítására alkalmas – Olcsó és széleskörűen elérhető – Otthoni körülmények közötti mérések (rendelői mérésekhez képest nyugodtabb körülmények) – A vérnyomás kezelésére a beteg is bevonódik – Könnyen ismételhető és alkalmas Hátrányok: – Csak statikus vérnyomásértékeket ad – Mérési hiba lehetősége – Nincsenek éjszakai mérések*

*Kifejlesztésre kerültek olyan otthoni monitorok, amelyek éjszakai mérésekre is alkalmasak, ezek validálása folyamatban van.

3. táblázat. A vérnyomásmérés helyes módja (4)

Általános feltételek A vérnyomásmérés csendes, kellemes hőmérsékletű helyiségben történjék. A mérést megelőzően 30 perccel tilos a dohányzás, koffeintartalmú italok, alkohol, valamint étel fogyasztása. A mérést megelőzően 30 perccel tilos a megterhelő fizikai aktivitás (például edzés). A mérést megelőzően 5 perccel a páciens maradjon nyugalmi, ülő helyzetben. A mérés alatt se a páciens, se a környezetében levő személy ne beszéljen.
Testtartás A páciens háta legyen megtámasztva. A lábak ne legyenek keresztezve (2–8 Hgmm-rel növelheti a vérnyomást), mindkét láb talppal a földön legyen. A fedetlen felkar az asztalon helyezkedjen el, a felkarközép a szív magasságában legyen.
Mérés Három vérnyomásértéket regisztráljunk egy alkalommal (kettőt, ha az értékek nagyon hasonlóak)! A mérések között egyperces szünetet tartsunk! Az utolsó két mérés eredményét átlagolva kapjuk az adott időpontban mért vérnyomásértéket. Alkalmanként érdemes mindkét karban, valamint állva is [különösen idősekben, diabeteses betegek esetében (orthostasis)] megmérni a vérnyomást.

4. táblázat. Az otthoni vérnyomás-monitorozás (HBPM) módszertana (4)

Primer diagnózist, valamint minden orvosi vizitét megelőzően: – Standard körülmények között (lásd 3. táblázat), 7 (de legalább 3) egymást követő napon reggeli és esti órákban, legalább 2 db 1 perces intervallumokkal történő mérés. – A mérések étkezés, illetve kezelt esetekben a gyógyszerbevitel előtt történjen. – Vérnyomásnapló használata javasolt (az első nap adatait nem kell figyelembe venni). Hosszú távú követés: hetente 1-2 alkalommal 2-2 mérés rögzítése. Évente validált, oszcillometriás automata készülék javasolt otthoni mérésre. Általában nem javasolt az ujjon vagy csuklón mérő készülék (kivéve extrém elhízott személyek esetében).
--

Az otthoni és az ambuláns vérnyomás-monitorozás korrekt használhatóságának feltétele a mérések megfelelősége. Az otthoni mérésekre ugyanazon szabályok érvényesek, amelyeket a rendelői mérések során alkalmaznunk kell(ene), előnyt jelent, hogy otthon a betegnek több ideje van a megfelelő protokoll alkalmazására (3. táblázat). Ugyancsak fontos az otthoni mérések gyakoriságának meghatározása (4. táblázat).

Az ABPM esetében is kulcsfontosságú a megfelelő metodika alkalmazása (5. táblázat) és a beteg kielégítő tájékoztatása a méréssel kapcsolatban, az adatok összehasonlíthatósága és reprodukálhatósága, a lelet megfelelő kiértékelhetősége érdekében.

A különböző vérnyomásmérési módszerek esetében eltérőek a hypertonia diagnosztikus küszöbértékei (6. táblázat) (4–6).

5. táblázat. Az ambuláns vérnyomás-monitorozás (ABPM) módszertana (4)

A készülék felhelyezése:

- Lehetőség szerint egy rutin munkanapon végezzük (szokásos napi tevékenység, de a mandzsetta felfújódásakor mozgás-, beszédzünet).
- A mérések nappal és éjszaka 20-30 perces időközönként történjenek (50–100 mérés/nap).
- A mandzsettaméretet az egyéni karkörfogat szerint válasszuk ki.
- A mandzsettaméretet a ruha által nem fedett nem domináns karhoz igazítsuk. A tömlő centrumát az a. brachialis fölé pozicionáljuk.
- Végezzünk egy tesztmérést.
- A páciens lássuk el instrukciókkal, a beteg vezessen naplót (napi tevékenység, gyógyszerbevitel, étkezések, lefekvés, felkelés ideje).

A készülék eltávolítása:

- Távolítsuk el a monitort 24 óra elteltével.
- A nappali (éber állapotú), valamint éjszakai (alvás közbeni) periódusokat a páciens saját beszámolója alapján határozzuk meg.
- Amennyiben < 20 éber vagy < 7 alvás alatti mérés érvényes, az ABPM megismétlendő.
- Az ABPM eredményeit értékeljük leletben.

Speciális hipertonia-kórformák: a fehéreköpeny- és az álcázott hipertonia

A „rendelön kívüli” monitorozások alkalmazásával az előzőekben részletezett előnyökön túlmenően lehetőség nyílik a diagnózis felállításán túlmenően a speciális hipertonia-kórformák, a fehéreköpeny-hypertonia és az álcázott hipertonia felismerésére. Valódi hypertoniáról beszélünk, ha a vérnyomás mind a rendelői, mind a rendelön kívüli mérésekkel kórosan magas, valódi normotoniáról, ha rendelőben és rendelön kívül is normális (3. ábra). Ezzel szemben, amennyiben a rendelőn kívüli mérések normálisak, de a rendelői mérések kórosak, akkor fehéreköpeny-hypertoniáról és fordítva, amikor a rendelőn kívüli mérések kórosak, ugyanakkor a rendelői mérések normálisak, álcázott hypertoniáról beszélünk (3. ábra). E kórformák nem ritkák, a kivizsgálásra kerülő páciensek 15–25%-a fehéreköpeny-, míg 10–20%-a álcázott hypertoniás. Említésre érdemes a fehéreköpeny-jelenség, amely általában csak az első rendelői érték emelkedését okozza, így ismételt (háromszori) rendelői méréssel ez jól azonosítható. A speciális kórformák felismerése a prognózis szempontjából is fontos. Régebb óta ismert, hogy az álcázott hipertonia rossz prognózisú kórforma, a cardiovascularis rizikó az álcázott hypertoniásokban megközelíti a hypertoniásokét (7). Ezzel szemben sokáig úgy hittük, hogy a fehéreköpeny-hypertonia benignus kórforma. Mancía és munkatársainak a PAMELA vizsgálat 29 éves utánkövetéséről szóló ez évi publikációja azonban azt bizonyítja, hogy jelentősen nagyobb a célszervkárosodás kockázata ezen betegekben a normotoniásokhoz képest, és a fehéreköpeny-hypertoniások cardiovascularis mortalitása pedig mintegy köz-

6. táblázat. A hipertonia diagnosztikus küszöbértékei a különböző vérnyomásmérési módszerek esetében (6)

Kategória	Szisztolés vérnyomás (Hgmm)	és/vagy	Diasztolés vérnyomás (Hgmm)
Rendelői vérnyomás	≥ 140	és/vagy	≥ 90
Otthoni vérnyomás	≥ 135	és/vagy	≥ 85
Ambuláns vérnyomás			
Nappali (éber állapotú)	≥ 135	és/vagy	≥ 85
Éjszakai (éber állapotú)	≥ 120	és/vagy	≥ 70
24 órás	≥ 130	és/vagy	≥ 80

Rendelői vérnyomás	≥ 140/90 Hgmm	Valódi hipertonia	Fehéreköpeny-hypertonia
	< 140/90 Hgmm	Maszkírozott hipertonia	Valódi normotonia
HBPM/ABPM	≥ 135/85 Hgmm HBPM és/vagy nappali ABPM ≥ 130/80 Hgmm 24 h ABPM		< 135/85 Hgmm HBPM és/vagy nappali ABPM < 130/80 Hgmm 24 h ABPM

3. ábra. A fehéreköpeny-hypertonia és az álcázott (más néven maszkírozott) hypertonia diagnosztikája (4)

tes helyet foglal el a manifeszt hypertoniások és a normotoniások között (8).

Összefoglalás

A helyes vérnyomásmérés a diagnózis felállításának és a kezelés sikerének is az alapja. Az új irányelvekben a rendelőn kívüli vérnyomásmérés felértékelődött, mert prediktív értéke nagyobb, és segíti a hipertonia szélesebb körű felismertését és a speciális kórformák (fehéreköpeny- és álcázott hipertonia) azonosítását. Ugyanakkor

azzal, hogy a vérnyomásmérés helyszíne sokszor a betegek otthona, elengedhetetlen a páciensek megfelelő edukációja a mérés módszertanát illetően. Az otthoni vérnyomás-monitorozás egyértelműen javítja a beteg-együttműködést a ke-

zeléssel. Megfelelően validált készülékek használata javasolt – ezen készülékek típusai elérhetőek a világhálón. A rendelőn kívüli mérések széles körű alkalmazása segíthet a szív- és érrendszeri betegségek prevenciójának sikerében.

Irodalom

1. <https://world-heart-federation.org/what-we-do/hypertension/>
2. Abbasi J. Medical students fall short on blood pressure check challenge. *JAMA* 2017;318(11):991-2. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.11255>
3. Stergiou GS, Palatini P, Asmar R, Ioannidis J, Kollias A, Lacy P, et al. Recommendations and Practical Guidance for performing and reporting validation studies according to the Universal Standard for the validation of blood pressure measuring devices by the Association for the Advancement of Medical Instrumentation/European Society of Hypertension/International Organization for Standardization (AAMI/ESH/ISO). *J Hypertens* 2019;37(3):459-66. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002039>
4. Stergiou GS, Palatini P, Parati G, O'Brien E, Januszewicz A, et al. 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. *J Hypertens* 2021;39(7):1293-302. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002843>
5. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 Practice Guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and the European Society of Cardiology: ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *Journal of Hypertension* 2018;36(12):2284-309. PubMed PMID: 30379783. Epub 2018/11/01. eng. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001961>
6. Farsang Cs, Járó Z (szerk.). A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve. A hypertóniabetegség ellátásának irányelvei. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;22(S5):1-36.
7. Fagard RH, Cornelissen VA. Incidence of cardiovascular events in white-coat, masked and sustained hypertension versus true normotension: a meta-analysis. *J Hypertens* 2007;25(11):2193-8. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3282ef6185>
8. Mancia G, Facchetti R, Vanoli J, Dell'Oro R, Seravalle G, Grassi G. White-coat hypertension without organ damage: Impact on long-term mortality, new hypertension, and new organ damage. *Hypertension* 2022;79(5):1057-66. Epub 2022 Feb 22. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.18792>

A célvérnyomás-tartomány és a hypertonia nem gyógyszeres kezelése

BARNA ISTVÁN

TARGET BLOOD PRESSURE RANGE AND NON-PHARMACOLOGIC TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE

A nemzetközi ajánlások, és így a hazai irányelv is, a célvérnyomás-tartomány és nem a célvérnyomáértékek alkalmazását javasolják, hiszen ezek a mindennapi gyakorlatnak is jobban megfelelnek. A magas vérnyomás-betegség kezelésében kiemelt jelentőségű a nem gyógyszeres kezelés (életmód-változtatás, a túlsúly csökkentése, dohányzás abbahagyása, sófogyasztás csökkentése, rendszeres fizikai aktivitás) mielőbbi elkezdése. Fizikai aktivitás legalább hetente három–négy alkalommal javasolt, 30–60 perces időtartamban. Határérték-hypertonia esetén a fizikai aktivitás 6/7 Hgmm átlagos vérnyomáscsökkenést eredményez. Ajánlott a normális testtömegindex elérése és megtartása (BMI 20–25 között), a napi 5 g alatti nátrium-klorid-fogyasztás, nagyobb mennyiségű zöldség, gyümölcs, és kis transzsírtartalmú tejtermékek, ételek fogyasztása. Javasolt az alkoholfogyasztás mérséklése: kevesebb legyen, mint 20–30 g/nap etanol férfiak, és kevesebb, mint 10–20 g/nap etanol nők esetében. A dohányzó betegeknek leszokási tanácsokat kell adni.

International guidelines, thus the Hungarian guidelines too, recommend the use of the target blood pressure range instead of target blood pressure values since it is more in line with needs of the everyday practice. While caring for high blood pressure patients, to start non-pharmacological treatment (lifestyle changes, reducing excess weight, smoking cessation, reducing salt consumption, and the regular physical activity) as soon as possible is of pre-eminent importance. Physical activity is recommended at least 3–4 times a week, for 30 to 60 minutes. In case of borderline hypertension, physical activity results in an average blood pressure reduction of 6/7 mmHg. It is recommended to achieve and maintain a normal body mass index (BMI between 20 and 25), to consume less than 5 g of sodium chloride a day, to eat more fruits and vegetables, and dairy products and foods of low trans fat content. It is advisable to reduce alcohol consumption to less than 20–30 g/day of ethanol for men and less than 10–20 g/day of ethanol for women. Quitting advice should be given to tobacco smoking patients.

**hypertonia,
nem gyógyszeres kezelés**

**hypertension,
non-pharmacologic treatment**

dr. BARNA István (levelezési cím/correspondence): Semmelweis Egyetem, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika/Semmelweis University, 1st Department of Internal Medicine; H-1083 Budapest, Korányi Sándor u. 2A. E-mail: barpis@gmail.com

Érkezett: 2022. augusztus 8.

Elfogadva: 2022. október 18.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.032>

A vérnyomáscsökkentés szükségessége és kezdeti lépései elődeink csodás megfigyelőképességének, végtelen hitének és szorgalmának volt a gyümölcse. Napjaink vérnyomáscsökkentő szerekkel foglalkozó kutatásainak eredményét jelzi, hogy a világhálón a „hypertonia” címszó keresése során 2022-ben közel 220 millió találat jelent meg, melyeknek több mint

fele a vérnyomáscsökkentő gyógyszerekkel volt kapcsolatban.

Magyarországon körülbelül 3,3 millió hypertóniás egyén él, tehát egyértelműen vezető népbetegség, kiemelt helyet foglal el a morbiditási és mortalitási statisztikákban. A hazai felnőtt lakosságban a hypertonia prevalenciája meghaladja a 35%-ot, serdülőknél ez az előfordulási

1. táblázat. A rendelőben mért vérnyomásértékek alapján történő osztályozás (Hgmm)

	ESC/ESH		AHA/ACC		Kanadai	ISH		MHT	
	SBP	DBP	SBP	DBP		SBP	DBP	SBP	DBP
Normális/optimális	< 120	< 80	< 120	< 80				< 120	< 80
Normális/emelkedett	120–129	80–84	120–129	< 80		< 120	> 85	120–129	80–84
Magas-normál	130–139	85–89				130–139	85–89	130–139	85–89
Hypertonia I. stádium	140–159	90–99	130–139	80–89	≥ 140 / ≥ 90	140–159	90–99	140–159	90–99
Hypertonia II. stádium	160–179	100–109	> 140	> 90		≥ 160	≥ 100	160–179	100–109
Hypertonia III. stádium	≥ 180	≥ 110						> 180	> 110
Hypertoniás krízis			> 180	> 120					
Izolált szisztolés hipertonia	≥ 140	< 90	≥ 130	< 80		≥ 140	<90	≥ 140	< 90

ACC: American College of Cardiology, AHA: American Heart Association, ESC: European Society of Cardiology, ESH: European Society of Hypertension, ISH: International Society of Hypertension, MHT: Magyar Hypertonia Társaság, SBP: szisztolés vérnyomás, DBP: diasztolés vérnyomás

arány 2,5%. Nőknél a halálozás 55%-a, férfiaknál 44%-a a keringési rendszer betegségeivel függ össze. Európai adatok szerint a vérnyomás 1 Hgmm-rel történő emelkedése 1,5%-kal emeli a cardiovascularis halálozást. A hatékony vérnyomáskontrollal 45%-kal csökken a stroke, 24%-kal a szívinfarktus mortalitása és 34%-kal a szívelégtelenség miatti kórházi kezelés kockázata.

Célvérnyomás-tartomány

A hypertoniás betegek kezelésének célja, hogy meggátoljuk, lassítsuk a hypertoniás célszervkárosodásokat, illetve szövödmények kialakulását, ezáltal meghosszabbítsuk az egészségben eltöltött élettartamot, csökkentsük a mortalitást, és mindeközben javítsuk az életminőséget.

Az emelkedett vérnyomás nagyobb cardiovascularis kockázatot jelent, mint azt korábban feltételeztük (1). Az elemzések során a < 120/80 Hgmm vérnyomásértékkel összehasonlítva a krónikus szívbetegség és a stroke kockázati aránya 1,1 és 1,5 között van a 120–129 / 80–84 Hgmm vérnyomásérték esetén, és 1,5 és 2,0 közötti a 130–139 / 85–89 Hgmm értéknél. Ez a kockázati növekedés valamennyi alcsoport (nem, etnikum) esetén bizonyított. A nagyobb kockázat viszonylagos emelkedése mérséklődik, de még mindig jelen van az idősebb felnőttek körében. A vérnyomásértékek osztályozásának alapja a szisztolés/diasztolés vérnyomásérték. Az új irányelv célja, hogy korai lépések történjenek a vérnyomás csökkentésében, hiszen a magas vérnyomás a szívbetegségek és a stroke, a veseelégtelenség egyik fő kockázati tényezője. Az európai és a hazai irányelvekben az új metaanalízisek

eredményei alapján nem célértékek, hanem a célvérnyomás-tartományok ajánlása történt. Optimális a 120/80 Hgmm alatti, normális a 120–129 / 80–84 Hgmm közti, emelkedett normális a 130–139 / 85–89 Hgmm közötti érték. I. fokozatú a hypertonia, ha 140/159 és/vagy 90–99 közötti, és II. fokozatú, ha 160 és vagy 100 Hgmm feletti értéket mérünk. Diabetesben, szívelégtelenségben és átmeneti agyi ischaemia esetén a szisztolés vérnyomás céltartománya 120–129 Hgmm, időskorúakban 130–139 Hgmm, a diasztolés érték < 80 Hgmm. A vérnyomás nem csökkentendő 120/70 Hgmm-nél kisebb értékre. Vesebetegségben a szisztolés vérnyomás célértéke 130–139 Hgmm (tehát nagyobb, mint a korábbi irányelvekben). A hypertonia diagnózisához az otthon (rendelőn kívül) legalább három különböző alkalommal mért 135/85 Hgmm feletti érték elegendő. Optimális vérnyomásérték esetén ötévente, normális tartomány esetén háromévente, emelkedett-normális érték esetén évente javasolt a szűrővizsgálat. Az európai, az amerikai és a hazai irányelvek némiképp eltérnek egymástól az egyes vérnyomástartományok vonatkozásában (2) (1. táblázat).

A hypertoniabetegség nem gyógyszeres kezelése

A nem farmakológiai kezelés (2. táblázat) nagyobb hangsúlyt kap, hiszen a magas-normális vérnyomású és kis vagy közepes CV kockázatú betegekben ezzel is elérhető a kívánt eredmény, azaz a vérnyomás normalizálása. Az ESH/ESC a gyógyszermentes életmódváltás fő célcsoportjának a magas-normális vérnyomással (130–139/

2. táblázat. A hypertonia nem gyógyszeres kezelése

Nem gyógyszeres kezelés – Életmód-változtatás	Osztály	Evidencia
Sóbevitel megszorítása napi < 5 g értékre.	I	A
Alkoholfogyasztás megszorítása (férfiak: heti 14 egység, 175 g/hét, nők heti 8 egység, 100 gramm/hét).	I	A
A nagyívászat (binge drinking) kerülése.	III	C
Zöldségfélék, friss gyümölcsök, hal, magok, nem telített zsírsavak (olívaolaj), kis zsírtartalmú tejtermékek fogyasztása javasolt, vörös húsok kerülése.	I	A
Testtömegkontroll az obesitas (BMI > 30 kg/m ² vagy háskörfogat férfiak > 102 cm, nők > 88 cm) elkerülésére; megcélózva az egészséges BMI- (<25 kg/m ²) és háskörfogat- (férfiak < 94 cm és nők < 80 cm) értékeket.	I	A
Rendszeres aerob gyakorlatok végzése (legalább 30 perc mérsékelt dinamikus mozgás a hét 5 napján).	I	A
Dohányzás elhagyása.	I	B

(Hypertonia és Nephrologia, 2018;22(S5):S1-36.)

85–89 Hgmm) és rizikótényezőkkel vagy célszervkárosodással rendelkező pácienseket tekint. Első stádiumú (< 160 / < 100 Hgmm) hypertonia esetén az életmódváltás önmagában hónapokon vagy heteken át ugyancsak megkísérelhető, ám nem kellő vérnyomásválasz, a célértékek el nem érése esetén a gyógyszeres kezelést el kell kezdeni (3). Az ASH/ISH hangsúlyozza, hogy az életmódváltás a gyógyszeres kezelés kiegészítője és nem helyettesítője, és a gyógyszeres kezelés mellőzését vagy bevezetésének halasztását csak a magas vérnyomás első stádiumában (< 160 / < 100 Hgmm) és cardiovascularis rizikótényezők vagy társbetegségek hiánya esetén szorgalmazza (4).

Étrendi ajánlások

A diéta a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésének alapköve: számos rizikófaktort és anyagsereut befolyásol, és fontos a testsúly fenntartása szempontjából is. Az egészséges ételre és táplálkozási mintákra kell összpontosítani, nem pedig az egyes tápanyagokra. A nemzetközi és hazai táplálkozási ajánlásoktól vezérelve a növényi alapú étrend felé való elmozdulás, az energiadús, sóban, cukorban és zsírban gazdag ultrafeldolgozott élelmiszerek kerülése javasolt. Az egészséges táplálkozás kulcsfontosságú összetevői: gyümölcsök, zöldségek, hüvelyesek, diófélék, teljes kiőrlésű gabonák, hal, alacsony zsírtartalmú tejtermékek és növényi olajok. A korlátozott mennyiségű állati eredetű élelmiszert tartalmazó, helyi és szezonális termékeket preferáló növényi étrend jót tesz az ember és Földünk egészségének is. A lakosság nagy részére jellemző jelenlegi étrend messze van az optimális étrendtől, így a megváltoztatása érdekében tett

lépések potenciális egészség-nyeresége jelentős mind az emberek, mind Földünk számára (5).

Nátrium- (só-) fogyasztás és hypertonia

A szervezet nátrium-egyensúlya a plazmavolumen keresztül, a perctérfogat változtatásával vesz részt a vérnyomás-szabályozás folyamatában. Az évtizedek során kialakuló hypertoniás érkárosodást a környezeti tényezők, így a nátriumfogyasztás is alapvetően meghatározza. A nagy vizsgálatok, melyek a nátriumfogyasztás, nátriumkiválasztás és vérnyomásérték kapcsolatát elemezték, egyértelmű szoros, pozitív összefüggést találtak. A nátriumfogyasztás és a vérnyomásérték közti összefüggés az életkor előrehaladtával növekszik. A vizelet nátriumtartalma és a stroke gyakorisága közti összefüggést több nemzetközi vizsgálat is megerősítette. Azok a felmérések (Intersalt study, Tone study, Dash-diéta), melyek során a csökkentett nátriumfogyasztást hasonlították össze az átlaggal, egyértelműen igazolták a kisebb nátriumfogyasztás, kisebb vérnyomásérték kapcsolatot. Az összefüggés hypertoniás egyénekben az életkor, illetve a testsúlycsökkentés mértékével is szoros összefüggést mutatott. A prevenció vizsgálatok során (Premier trial, Prehypertoniás study) a csökkent nátriumtartalmú étrend mellett, a hypertonia kialakulásának gyakorisága 10–14%-kal csökkent. A sószegény étrend átlagosan 6–8 Hgmm-rel csökkenti a szisztolés vérnyomást. Ajánlatos minden normális vérnyomású egészséges egyéneknek és különösen magasvérnyomás-betegségben szenvedőknek a sófogyasztás közepes mértékű korlátozása. Az étrend nátriumtartalmát 2 g-ra javasolt csökkenteni, ami napon-

ta 4–6 g NaCl-nek (nátrium-klorid) felel meg. A csökkentett nátriumtartalmú só használatával az ételek ízértéke megmarad, és átlagosan 6–8 Hgmm-es (60 éves kor felett 10 Hgmm, fiatalokban 5–7 Hgmm) vérnyomáscsökkenés figyelhető meg. A tengeri és a jódozott só nátriumtartalma ugyanannyi, mint az asztali sóé. Kétségtelen, hogy bizonyos gyógyszerek (vízhajtók) csökkentik a szervezet nátriumtartalmát, ezért a diéta sószegény szigora enyhült az elmúlt években. Az a tény, hogy a nátriumfogyasztás csökkentése nem okoz nagyobb arányú vérnyomáscsökkenést, arra utal, hogy a genetikai, egyéni nátrium-érzékenység meghatározó szerepet játszik. A nátriumszenzitivitást meghatározó kandidátus gének, gén polimorfizmusok hosszú távú klinikai jelentősége még alig felmérhető. A hypertonia betegség nem gyógyszeres kezelésében a javasolt csökkentett nátriumfogyasztással a vérnyomás 2–8 Hgmm-es csökkenése révén a stroke okozta halálozásban 22%-os, ischaemiás szívbetegség következtében kialakuló halálozásban 16%-os kockázatcsökkentés érhető el.

Az ESH/ESC és az ISH/ASH napi 2,4 g-ban adja meg a Na^+ -fogyasztás optimális felső határát (= 6 g NaCl). Az étrendben a Na^+ -tartalom 1,5 g/nap alá történő csökkentése további előnyökkel jár(na), és megemlíti, hogy a napi bevitel 1 g-mal történő csökkentése a sófogyasztás abszolút értékétől függetlenül előnyös a vérnyomás szempontjából. Igaz ugyanakkor, hogy a sófogyasztás és a teljes mortalitás között egyes tanulmányok U alakú összefüggés lehetőségére utalnak, mert a nátriumbevitel túlzott mértékű (< 1 – 1,5 g/nap) korlátozása aktiválhatja a szimpatikus idegrendszert, növelheti az adrenalin/noradrenalin szintet, a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer aktivitását, azok kedvezőtlen következményeivel. Az ASH/ISH a sófogyasztás csökkentésének nehézségei közt említi meg a feldolgozott élelmiszerek nagy sótartalmát és a tradicionális étrendhez való ragaszkodást. A kanadai ajánlásban A evidenciával 2000 mg a megengedett nátrium mennyisége (5 g NaCl) (6, 7).

A hazai és nemzetközi ajánlásokban a napi 5 g alatti nátrium-klorid-fogyasztás javasolt (I.A evidencia), kivéve, ha éppen valamilyen okból jelentős sóvesztés következik be (I.B evidencia) (8).

Testsúly és a vérnyomás

Az elhízás hazai előfordulása közel 20%, amelyhez a túlsúlyos állapot közel 50%-ban társul a felnőttkorú lakosság körében, ez évenként 1%-kal növekszik. Az elhízás betegség, amely a szív- és

érrendszeri elváltozások legfontosabb kockázati tényezője. Kezelése elsődlegesen orvosi irányítással megoldandó feladat, a cél eléréséhez dietetikus, bel- és lélekgyógyász, gyógytornász együttes segítségével is szükség lehet.

Egészséges egyénekben a háskőfogát célértéke férfiaknál 102 cm, nőknél 88 cm alatti. A célkitűzés 10% testsúlycsökkenés félévente, az egészséges testtömeg fenntartása, elérése, legjobb, ha a BMI 20–22 között van. A testszírszázalék értéke több információval szolgál a testtömegindexnél, mert normális értékű testtömeg-index esetén is kóros mennyiségű zsír szaporodhat fel a szervezetben. A nők testszíráránya 33% alatt, férfiak esetében 22% alatt normális. Normális testsúlyú hypertoniás betegek naponta annyi energiához kell juttatnia szervezetét, amennyit – az életkor, testmagasság, az anyagcsere jellemzői, a végzett napi tevékenység jellege, tartama, intenzitása függvényében – megkíván (általában 7600–10 500 kJ-t, azaz 1800–2500 kcal-t) (A). Súlyfelesleggel rendelkező betegek esetében az étrendnek kevesebb energiát kell tartalmaznia, mint amennyit a szervezet a testsúly állandóság érdekében megkívánna (általában 4200–6300 kJ-t, azaz 1000–1400 kcal-t) (A). A túlsúlyos és kövér emberekből a testtömeg csökkentése javasolt, a vérnyomásra és a vesefunkcióra gyakorolt kedvező hatás miatt (is) (I.A evidencia). Ajánlott a normális testtömegindex elérése és megtartása (BMI 20–25 között) (I.A). Nagyobb mennyiségű zöldség, gyümölcs, kis zsírtartalmú tejtermékek fogyasztása javasolt (A evidencia). 80–85 év feletti életkorban már nem annyira egyértelmű a kis testtömeg index hosszú távú prognosztikus haszna.

A testsúlycsökkentés hatásos vérnyomáscsökkentő módszer. Túlsúlyos egyénekben a szisztolés/diasztolés vérnyomás 1 kg súlycsökkenés hatására átlagosan 1,5/1,5 Hgmm-rel csökken. Ennek alapján érthető, miért normalizálódhat 5–10 kg fogyás hatására gyógyszer nélkül is a túlsúlyos, mérsékelt hypertoniás betegek vérnyomása, vagy miért csökkenthető jelentősen a súlyosabb hypertoniások gyógyszeradagja. Enyhé, mérsékelt hypertoniában szenvedő túlsúlyos betegek nagy része gyógyszermentessé, vagy jelentősen csökkentett gyógyszer mennyiséggel normotoniássá válhat. A jelenség egyben az étrend/életmód-kezelés és a gyógyszeres kezelés együttes alkalmazásának fontosságát is példázza. Az összefüggés csak túlsúlyos egyénekre igaz, normális testsúlyú egyének fogyását nem kíséri a vérnyomás ilyen arányú csökkenése. Az elhízás kezelésének a tápanyagbevitel csökkentése csak egyik eleme. Az energiát adó tápanyag 15–20%-a

fehérjéből, 30%-a zsírból és 50–55%-a szénhidrátból álljon. A jól összeállított vegyes étrend hosszú távú betartása megfelelő mozgással kombinálva reményt adhat a normális testsúly elérésére és annak tartós fenntartására. Az energiát nem tartalmazó vitaminok, ásványi anyagok a táplálkozásban, az egészség megőrzésében elengedhetetlenül fontosak. Meg kell határozni a javasolt és a kerülendő ételek hosszú sorát. Ennek betartása talán könnyebb, mint a részletes tápanyagtáblázat megtanulása. Étkezésnél is a „gyakran keveset” elvnek kell(ene) érvényesülnie (9).

Fizikai aktivitás

Valamennyi ajánlásban olvasható a fizikai aktivitás fokozásának kedvező hatása. Az ESH/ESC szerint heti 5–7 × 30 perc mérsékelt intenzitású terhelés ajánlott, az ASH/ISH nem számszerűsíti az optimális fizikai aktivitást, inkább a séta/kerékpározás/lépcsőzés napi rutinba történő integrálását ajánlja. Orvosi szempontból fontos annak hangsúlyozása, hogy a hétköznapi életben könnyen kivitelezhető fizikai aktivitások (gyaloglás munkába, autóval célállomástól messzebb parkolni, tömegközlekedésről a munkahely előtt 2–3 megállóval hamarabb leszállni) milyen egészségi előnyökkel járnak. Megemlítendő, hogy szakmai ajánlások szerint is az önálló kezdeményezésből végzett, rövid ideig tartó otthoni gyakorlatok sokkal költségkímélőbbek, mint az edzőteremben, felügyelettel végzett fizikai aktivitás – az egészséges életvitelre motiválás sok szempontból orvosi feladat kell, hogy legyen. Felnőtteknek minimum 30 perc mérsékelt intenzitású testedzés szükséges a hét 5 napján vagy legalább 20 perc élénk intenzitású testedzés a hét 3 napján. Az irányelv megemlíti, hogy minden mozgás, ami egyfolytában legalább 10 percet tart, igen hasznos cardiovascularis prevenciók tevékenység, továbbá az izomerőt, valamint állóképességet is fejlesztő tevékenységeket is javasolt végezni a hét 2–3 napján. Idősebb korban is javasolt a fizikai aktivitás, és kevésbé edzett idős személyeknek is a heti 2 alkalommal végzett izomnyújtó gyakorlatok, valamint az egyensúlyjavító tréningek hatékony módszerek lehetnek az egészség megőrzéséhez. A dinamikus tevékenység kedvezőbb, mint az erőedzés. Mérsékelt erősségű (4–8 kcal/perc), heti 5–7 alkalommal 30–60 percen át végzett intenzív dinamikus testmozgás, a maximális szívfrekvencia 60–80%-ával javasolt. A rendszeres edzés sportáganként eltérő módon csökkenti a nyugalmi vérnyomást

(1D). Elsősorban gyors séta, könnyű testi munka, kocogás, kerékpározás, fiatalabbaknak a csapatsportok közül a foci, kézilabda, röplabda, egyéni sportok közül a tenisz, golf, lovaglás ajánlott. Olyan tevékenységek, melyek nem járnak hirtelen vérnyomás-növekedéssel és folyamatos ellenőrzés mellett biztonsággal végezhetőek. A fizikai aktivitás csökkenti a koszorúér-betegség (A), hypertonia (A), 2-es típusú cukorbetegség (A), colondaganat (B) obesitas (A) kialakulásának kockázatát. Javítja a mentális állapotot (A), mozgatórendszer stabilitását (A–B) immun-, endokrinrendszer funkcióit (B–C), testösszetételt (zsír > izom) (A) és az anyagcsere-diszfunkciót (A) (10).

Stressz, szorongás

A napjaink életmódváltozását kísérő növekvő stressz, az alvászavar, a depresszió, a szorongás, a megnövekedett szimpatikus idegrendszeri aktivitás révén meghatározó szerepet tölt be a hypertonia és a metabolikus szindróma kialakulásában (B evidencia). A stressz kialakulása központi idegrendszeri (corticalis, szimpatikus-paraszimpatikus), endokrin (hypothalamus, hypophysis, mellékvese, pajzsmirigy), hemodinamikai (szív, vese és érrendszer), metabolikus (szénhidrát, fehérje, ásványi anyag- és zsíranyagcsere) változások sorozatával jellemezhető. A krónikus stressz a vérnyomás- és szívfrekvencia-emelkedés, az atherosclerosist elősegítő tényezők és a neuroendokrin változások útján fejti ki a szív- és érrendszeri hatását. A normotoniás és hyperkinetikus hypertoniás egyének plazmanoradrenalin-szintje szignifikánsan különbözik, ez szoros összefüggésben van az artériás középvérnyomással. A pszichoszociális állapot és a hypertonia kockázatának összefüggését egyértelműen igazolták; a depresszió és a szorongás mértéke, az obesitas és a hypertonia kialakulásának kockázata közt igen szoros az összefüggés (CARDIA study). A 10 éves utánkövetés során a stressz mértékének növekedésével párhuzamosan a hypertonia gyakorisága 30–40%-kal nagyobb arányú. Azoknak az embereknek, akiknek nagyon felelősségteljes a munkájuk, de döntésre alig van joguk, magasabb a vérnyomásuk és nagyobb a cardiovascularis kockázatuk, mint azoké, akiknek a munkája kevesebb feszültséggel jár (11). Öt adatbázis elemzése, 11 vizsgálat, 5696 egyén adata, metaanalízise során a pszichoszociális stressz szoros összefüggést mutatott a hypertonia kockázatával (kockázati arány = 2,40), és hypertoniás betegek esetén gyakoribb a pszichoszociális stressz jelenléte, mint normotonia ese-

tén (kockázati arány = 2,69). Ha a stressz csak rövid ideig tart (néhány óra, nap) akkor nem okoz tartós károsodást a szervezetben. A stressz kezelésében a rendszeres testmozgás, az örömet okozó, feltöltő tevékenység, és a pihenéssel eltöltött hétvége szerepe kiemelt jelentőségű. Az izomlazítás, a relaxációs technikák elsajátítása, a problémák konstruktív átgondolása valós segítséget jelenthet a stressz megoldásában. A relaxációs módszereket mindenképpen ajánlatos e területen jártas szakemberek (pszichológus, orvos, gyógytornász) vezetésével megtanulni, begyakorolni. Nagyon fontos a megfelelő mennyiségű pihenés és alvás. Ez átlagosan 7–9 óra, egyéntől függően (12).

Az alkoholfogyasztás csökkentése, elhagyása

Az élvezetet nyújtó alkoholtartalmú italok fogyasztása már évezredekkel ezelőtt elterjedt az egész világon. Hol húzódik meg az a határ, amelyen túl egészséges egyénekben, magasvérnyomás-betegségben tiltjuk fogyasztását? Bizonyított tényként fogadjuk el, hogy az alkohol kis mennyiségű, alkalmi vagy rendszeres fogyasztása csökkenti, nagy mennyiségű fogyasztása növeli a szívfrekvenciát, a perctérfogatot és a vérnyomást. Az alkohol csökkenti a szívizom összehúzódó képességét, értágulatot okoz. Ezért gondolják sokan – tévesen –, hogy az alkoholfogyasztás kedvező magasvérnyomás-betegségben. Azonban az értágulat következtében a szív másodlagosan felgyorsul, és ez perctérfogató növekedést okoz. Ezért hosszú távon az alkohol fogyasztása vérnyomásemelő! A szívizom-károsodás ritmuszavarral jelentkezik, majd a szívüregék tágulata figyelhető meg. A napi 20–40 grammot meghaladó alkoholfogyasztás biztosan emeli a szisztolés vérnyomást. Nők számára naponta legfeljebb 1, férfiak részére 2 egység fogyasztása jöhet szóba (1 egység = 1–1,5 dl bor; 3 dl sör; 2–3 cl töményital, azaz ~15 gramm tiszta alkohol). Magasvérnyomás-betegség esetén az alkoholfogyasztás felső határa férfiaknak 20–30, nőknek 10–20 g naponta! Az Egészségügyi

Világszervezet (WHO) férfiak esetében heti 9, nőknek heti 4 egység fogyasztását engedi meg.

A napi kis mennyiségű alkoholt (1–2 dl bor) fogyasztók körében ritkább a magasvérnyomás-betegség és a cardiovascularis halálozás gyakorisága, mint az alkoholt egyáltalán nem fogyasztóknál, azonban 40 éves életkor alatt még a mérsékelt alkoholfogyasztás sem ajánlható. A nagy borfogyasztó országok (Olaszország, Spanyolország, Franciaország) ajánlásai azért nem vonatkoztathatók Magyarországra, mert ezekben az országokban az égetett szeszek aránya 20%, míg hazánkban 45% körüli. Az égetett szeszek fogyasztása szervkárosító hatásuk miatt soha nem ajánlható hipertónia esetén. Magyarországon körülbelül 800 ezerre tehető a krónikus alkoholfogyasztók száma (2013-as statisztika). 2016-ban egy év alatt 8000-en haltak meg alkoholos eredetű máj- és hasnyálmirigy-betegségben, de a statisztika nem tartalmazza az alkohol okozta keringési betegségeket. Ugyanakkor fontos felhívni a figyelmet a habituális alkoholfogyasztás okozta cardiovascularis veszélyekre is, az ezzel kapcsolatos figyelmeztetéseket a közelmúltban tették közzé az Egyesült Államokban.

Összegzés

A dohányzásnak nincs közvetlen összefüggése a vérnyomással, ugyanakkor a szív- és érrendszeri betegségek egyik legfőbb kockázati tényezője. A dohányzó betegeknek leszokási tanácsokat kell adni.

A hipertónia valamennyi stádiumában nagy szerepe van a nem gyógyszeres kezelésnek. Különösen nagy a jelentősége korai szakaszokban, mert vagy el sem kell kezdeni a gyógyszeres kezelést, vagy jelentősen csökkenthető az az dózisa. Randomizált, kontrollált vizsgálatok alapján életmódváltással csökkenthető a vérnyomás és a hipertónia okozta szövődmények kockázata. Ugyancsak bizonyított, hogy vérnyomáscsökkentő gyógyszerek alkalmazásával megelőzhető a hipertónia következtében kialakuló cardiovascularis betegségek kialakulása.

Irodalom

1. Thomopoulos C, Parati G, Zanchetti A. Effects of blood pressure lowering on outcome incidence in hypertension: Effects at different baseline and achieved blood pressure levels - overview and meta-analyses of randomized trials. *J Hypertens* 2014;32:2296-304. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000379>
2. Barna I. Hypertonia az orvosi gyakorlatban. *Springmed* 2022.
3. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the

- European Society of Hypertension. *Eur Heart J* 2018;36:1953-2041.
4. Verschuren WMM, Boer JMA, Temme EHM. Optimal diet for cardiovascular and planetary health. *Heart* 2022;108:1234-39.
<https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-316373>
 5. US Preventive Services Task Force Behavioral Counseling Interventions to Promote a Healthy Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults Without Cardiovascular Disease Risk Factors US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA* 2022;328(4):367-74.
<https://doi.org/10.1001/jama.2022.10951>
 6. Rabi DM, McBrien KA, Ahmed RB, et al. Guidelines hypertension Canada's 2020 comprehensive guidelines for the prevention, diagnosis, risk assessment, and treatment of hypertension in adults and children. *Canadian Journal of Cardiology* 2020;36:596-624.
 7. Appel LJ, Frohlich ED, Hall JE, Pearson TA, Sacco RL, Seals DR, et al. The Importance of population-wide sodium reduction as a means to prevent cardiovascular disease and stroke. A call to action from the American Heart Association *Circulation* 2011;123:1138-43 available at <http://circ.ahajournals.org>.
<https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31820d0793>
 8. Farsang Cs, Járαι Z (szerk.). A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve. A hypertonia betegség ellátásának irányelvei. 11. módosított, javított és kiegészített kiadás. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;22(Suppl 5):S1-S36.
 9. Rurik I, Apor P, Barna M, Barna I, Bedros JR, Kempler P, et al. Az elhízás kezelése és megelőzése: táplálkozás, testmozgás, orvosi lehetőségek. Hazai szakmaközi ajánlás. *Orv Hetil* 2021;162(9):323-35.
<https://doi.org/10.1556/650.2021.32020>
 10. Barna I, Apor P. A hypertoniabetegség kezelése sportolóknál. A hypertoniabetegség ellátás, MHT Irányelv. Szerk: Kiss I. *Hypertonia és Nephrologia* 2015;19(Suppl.1):1-38.
 11. Donald M, Lloyd-Jones CE, Lewis PJ, Schreiner JM, Shikany JP. The Coronary Artery Risk Development In Young Adults (CARDIA) Study: JACC Focus Seminar 8/8. *J Am Coll Cardiol* 2021;78(3):260-77.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.05.022>
 12. Reiner M, Niermann C, Jekauc D, Woll A. Long-term health benefits of physical activity – a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health* 2013;13:813.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-813>
 13. Association of habitual alcohol intake with risk of cardiovascular disease. *JAMA Network Open* 2022;5(3):e223849.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.3849>
 14. Updated Health Warnings for Alcohol - Informing Consumers and Reducing Harm.

Gyógyszeres kezelési stratégiák, hypertóniás sürgősségi állapotok

FARSANG CSABA

DRUG TREATMENT STRATEGIES, HYPERTENSIVE URGENCIES AND EMERGENCIES

A közleményben összefoglalom a hypertóniás betegek gyógyszeres kezelésére, és külön fejezetként a hypertóniás sürgősségi állapotokra vonatkozó jelenleg érvényes gyógyszeres kezelési irányelveket.

In this paper I summarise the currently valid guidelines for the pharmacotherapy of hypertensive patients, and in separate part, those for hypertensive urgencies and emergencies.

hypertonia, gyógyszeres kezelés

hypertension, pharmacotherapy

dr. FARSANG Csaba: DBC Kórház, Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház/South Buda Central Hospital, Szent Imre Teaching Hospital; H-1115 Budapest, Tétényi u. 12–16.

Érkezett: 2022. július 10.

Elfogadva: 2022. szeptember 23.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.033>

Az alábbi közleményem a 2022. május 2-án tartott, Családorvos Rezidensi Továbbképző Napon elhangzott előadások alapján készült. Előadásomban és e közleményben felhasználtam az Európai Hypertonia és Kardiológus Társaságok (ESC/ESH), valamint a Magyar Hypertonia Társaság (MHT) 2018-ban megjelentett Irányelveit (1, 2).

A magas vérnyomású betegek kezelésének célja a vérnyomás csökkentése az Irányelvekben meghatározott vérnyomástartományba, ezáltal a globális cardiovascularis kockázat csökkentése, a betegek élettartamának növelése és életminőségük javítása. Régóta ismert, hogy a megfelelő antihipertenzív terápia jelentősen csökkenti a szisztolodiasztolés hypertóniás és az izolált szisztolés hypertóniás betegekben a stroke, a coronariabetegségek gyakoriságát és mortalitását.

Az ajánlások meghatározzák a gyógyszeres kezelés evidenciaszintjeit (1. táblázat) (1, 2). Új elem az ESC/ESH és MHT Irányelvekben, hogy a magas-normális szintű vérnyomás esetén a gyógyszeres vérnyomáscsökkentés indokolt akkor, ha a vérnyomás a rendelőn kívül (ABPM, HBPM) magas (maszkírozott hypertonia), vagy ha a cardiovascularis rizikó nagyon nagy. Természetes, hogy

RÖVIDÍTÉSEK

ACE: angiotenzinkonvertáló-enzim
ACEI: angiotenzinkonvertálóenzim-gátló
ARB: angiotenzinreceptor-blokkoló
BBL: β -receptor-blokkoló
BKH: balkamra-hypertrophia
BP: vérnyomás (blood pressure)
CCB: kalciumantagonisták
CV: cardiovascularis
DHP: dihidropiridin
DIU: tiazid diuretikum
ESRD: végstádiumú vesebetegség
HR: hazard ratio
MAO: monoaminoxidáz
MI: myocardialis infarktus
RAS: renin-angiotenzin rendszer

ilyenkor olyan típusú gyógyszert/kombinációt kell adnunk, amiről bebizonyosodott, hogy önmagukban is képesek a cardiovascularis kockázatot csökkenteni (például ACE-gátlók, ARB-k, tiazid-szerű/tiazid diuretikumok és kalciumantagonisták,

1. táblázat. Az antihipertenzív gyógyszeres terápia ajánlásának evidenciaszintje (1, 2)

Ajánlás	Osztály	Szint
A 2. fokú hypertonia (vérnyomás $\geq 160/100$ Hgmm vagy a 3. fokú hypertonia (vérnyomás $> 180/110$ Hgmm) esetén a gyógyszeres vérnyomáscsökkentés indokolt	I	A
A gyógyszeres vérnyomáscsökkentés az 1. fokú hypertonia esetén indokolt, ha – a CV rizikó nagy – a CV rizikó kicsi, de a vérnyomás ABPM-mel is magas, vagy – a nem gyógyszeres kezeléssel a vérnyomás nem normalizálható	I	B
> 65 éves hypertóniás betegben a gyógyszeres vérnyomáscsökkentés indokolt, – ha a szisztolés vérnyomás > 160 Hgmm – ha a szisztolés vérnyomás > 140 Hgmm, és a beteg a kezelést jól tolerálja	I II B	A C
> 80 éves hypertóniás betegben a gyógyszeres vérnyomáscsökkentés akkor indokolt, ha a szisztolés vérnyomás > 160 Hgmm	I	B
A magas-normális szintű vérnyomás esetén a gyógyszeres vérnyomáscsökkentés nem indokolt, kivéve akkor, ha a vérnyomás a rendelőn kívül (ABPM, HBPM) magas (maszkírozott hypertonia) vagy ha a CV rizikó nagyon nagy	III	A

speciális esetekben β -receptor-blokkolók, illetve mineralokortikoidreceptor-antagonisták).

A gyógyszeres kezelés stratégiái

Az alábbiakban röviden összefoglalom néhány speciális állapotú hypertóniás beteg gyógyszeres kezelésének legfontosabb szempontjait. Fontosnak tartom kiemelni, hogy általánosan elfoga-

dott, hogy a kezelést kis dózissal (ha lehet fix kombinációval kell kezelni (RAS-gátló + kalciumantagonista vagy RAS-gátló + tiazidszerű/tiazid diuretikum). Ha ezzel nem érünk célt, akkor a gyógyszeradag növelése, majd szükség esetén hármas, lehetőleg fix kombináció (RAS-gátló + tiazidszerű/tiazid diuretikum + kalciumantagonista) adása válik szükségessé. Ha a hármas kombináció sem hozza a kívánt hatást (terápiarezisztens betegek), akkor negyedikként

2. táblázat. ESH/ESC – MHT 2018: Mikor melyik gyógyszer javasolható? (1, 2)

Klinikai jellemzők	Ajánlott vérnyomáscsökkentő gyógyszerek
Szubklinikus szervkárosodások	
BKH	ACEI, ARB, CCB
Tünetmentes atherosclerosis	ACEI, CCB
Microalbuminuria	ACEI, ARB
Renalis diszfunkció	ACEI, ARB
Klinikai események	
Poststroke	Mindegyik vérnyomáscsökkentő szer
Post-MI	ACEI, ARB, BBL
Angina pectoris	BBL, CCB, stabil angina: ACEI
Szívégtelenség	ACEI, ARB, BBL, DIU, mineralokortikoid-receptor-antagonista
Aortaaneurysma	
Pitvarfibrilláció, illetve annak prevenciója, szívfrekvenciakontroll	BBL, ARB, ACEI, BBL, mineralokortikoid-receptor-antagonista, BBL, nem DHP-CCB
ESRD – proteinuria	ACEI, ARB
Perifériás érbetegség	ACEI, CCB
Egyéb	
Időskor, izolált szisztolés hypertonia	DIU, CCB
Metabolikus szindróma	ACEI, ARB, CCB, vasodilatator BBL, DIU (indapamid), imidazolinreceptor-agonista
Diabetes mellitus	ACEI, ARB, CCB, DIU (indapamid), imidazolinreceptor-agonista
Terhesség	BBL, CCB, methyldopa
Fekete bőrűek	CCB, DIU
Fokozott sympathicotonia	imidazolinreceptor-agonista, BBL
Hyperurikaemia	losartan, DHP-CCB (allopurinol, statin)

3. táblázat. A kezelési vérnyomás-célértékek hypertóniában (1, 2)

Életkori	Rendelői SBP-vérnyomás-célértéktartományok (Hgmm)							DBP-célértéktartományok (Hgmm)
	Nem komplikált HT	HT + DM	HT + CAD	HT + stroke/TIA*	HT + PAD	HT + CKD + AU**	HT + CKD***	
18–65 év	120–129	120–129	120–129	120–129	120–129	120–129	130–139	70–79
> 65 év	130–139	130–139	130–139	130–139	130–139	130–139	130–139	70–79

SBP: szisztolés vérnyomás, DBP: diasztolés vérnyomás, HT: hypertónia, DM: diabetes mellitus, CAD: coronariabetegség, TIA: átmeneti ischaemiás roham, PAD: perifériás verőérbetegség, CKD: krónikus vesebetegség, AU: albuminuria

*Megelőző stroke/TIA esetében és nem közvetlenül stroke után

**Albuminuria ≥ 30 mg/nap

***Albuminuria < 30 mg/nap

SBP: Osztály: I, evidenciaszint: A

DBP: Osztály: IIa, evidenciaszint: B

4. táblázat. I. fokozatú, szövődménymentes hypertóniásokkal foglalkozó vizsgálatok

Vizsgálat	n	Alapvérnyomás (Hgmm)	Előny	10 éves CV rizikó
Oslo	785	156	Részleges – stroke	–
HDFP (stratum I)	7825	152	Igen	24%
Australian	3427	158	Igen	8,2%
MRC	17354	161	Igen	10%
FEVER	9711	159	Igen	–

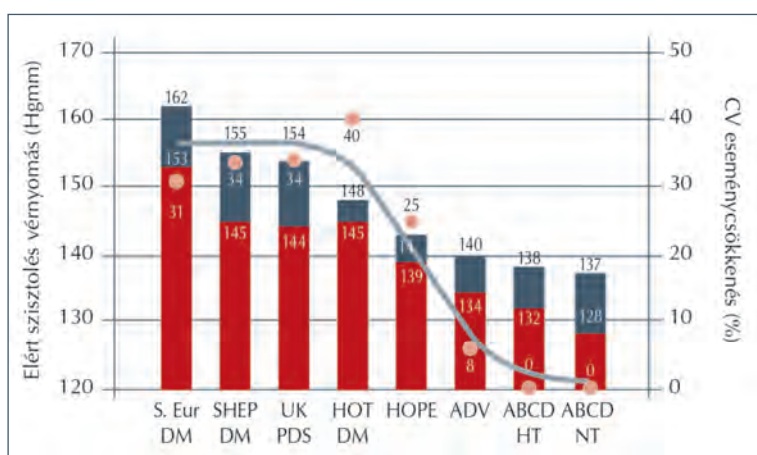
a mineralokortikoidreceptor-antagonista spiro-lakton, vagy a β -receptor-antagonisták, vagy α -1-receptor-antagonista (doxazosin), esetenként az imidazolin I-1 receptoragonista (rilmenidin), még ritkábban az α -2-adrenerg receptoragonista (guanfacin) adására is sor kerülhet (2. táblázat) (1, 2).

A különböző súlyosságú, életkorú és társbetegségekben is szenvedő betegekben javasolt vérnyomáscsökkentő gyógyszerekre vonatkozó ajánlást szintén a 2. táblázat foglalja össze, a vérnyomás céltartományait pedig a 3. táblázat (1, 2).

Az alábbiakban a néhány speciális helyzetű és társbetegségű hypertóniás betegre vonatkozó ajánlásokat foglalom össze.

Az I. fokozatú hypertóniások kezelése

Már számos korábbi vizsgálat bizonyította, hogy az I. fokozatú hypertóniásokban alkalmazott különböző hatásmechanizmusú (diuretikum, β -blokkoló, kalciumantagonista) vérnyomáscsökkentő kezelés egyaránt szignifikánsan csökkenti a 10 éves cardiovascularis kockázatot (4. táblázat) (3).



1. ábra. Alapvérnyomás vagy alap CV rizikó? Meddig csökkenthető a CV rizikó? (1, 2)

A diabeteses hypertóniás betegek kezelése

Sajnos, az ezzel a kérdéssel foglalkozó vizsgálatok zömében – néhány kivétellel – e betegekben nem sikerült a vérnyomás normalizálása. Ennek

5. táblázat. Halál vagy ESRD a betegkövetés során, a szisztolés vérnyomás szerint (5)

Szisztolés BP (Hgmm)	Igazított HR (95% CI)
<110	4,10 (3,87–4,33)
110–119	1,81 (1,74–1,88)
120–129	1,12 (1,08–1,15)
130–139	1,00
140–149	1,44 (1,39–1,50)
150–159	2,34 (2,22–2,47)
160–169	3,33 (3,05–3,63)
≥170	4,91 (4,41–5,47)

ellenére a vérnyomás csökkentése jelentősen csökkentette a cardiovascularis kockázatot, legnagyobb mértékben akkor, ha a szisztolés vérnyomást sikerült az akkori Irányelveknek megfelelően, 140 Hgmm-es szint alá csökkenteni (1. ábra) (4).

A krónikus vesebetegek hypertóniájának kezelése

A korábbi közleményekben a célvérnyomást a 130–140 Hgmm-es tartományban határozták meg, ennél magasabb vagy alacsonyabb szinten a végállapotú vesebetegség vagy a halálozás kockázata szignifikánsan nagyobb volt (5. táblázat) (5). Későbbiekben a célvérnyomást a proteinuria jelenlététől tették függővé, az utóbbi esetben a szisztolés vérnyomás csökkentése 130 Hgmm-nél alacsonyabb érték esetén szignifikánsan

csökkentette a végállapotú vesebetegség kialakulásának kockázatát (2. ábra) (6).

A legújabb, 2021-ben megjelent amerikai (KDIGO) ajánlás ennél szigorúbb értéket javasol (3. ábra) (7).

Hypertóniás sürgősségi állapotok

A téma részleteit illetően utalok korábbi közleményemre (3).

A hypertóniás betegek állapotának romlása következtében előforduló tünetegyüttesek elnevezése:

– **súlyos (III. fokozatú) hypertonia:** a vérnyomás $\geq 180/110$ Hgmm;

– **terápiarezisztens hypertonia:** vérnyomás nem normalizálható ($\geq 140/90$ Hgmm) hármas vérnyomáscsökkentő kombináció alkalmazásával, melyben az egyik szer diuretikum, vagy a vérnyomást csak négy, különböző hatásmechanizmusú gyógyszer normalizálja;

– **akcelerált hypertonia:** a diasztolés vérnyomás > 120 Hgmm és a funduson harmadfokú hypertóniának megfelelő elváltozások láthatók;

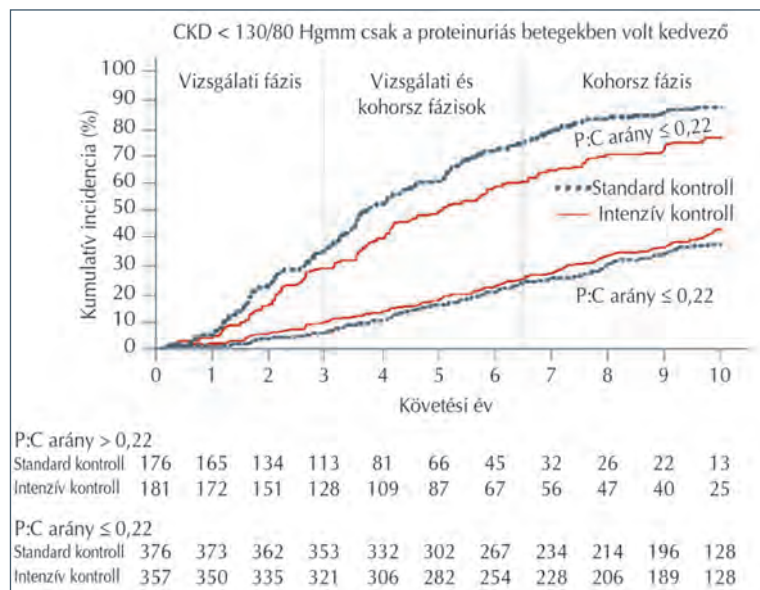
– **malignus fázisú hypertonia (régebben, ma már nem használatos terminológia):** a diasztolés vérnyomás > 120 Hgmm, és a funduson Keith–Wegener IV. fokú hypertóniának megfelelő kép látható;

– **komplikált hypertonia:** hypertonia szervi szövdményekkel;

– **hypertóniás sürgősségi állapot (hypertensive urgency):** a betegnek súlyos klinikai tünetei alakultak ki, de nincs életveszély;

– **hypertóniás krízis (hypertensive emergency):** a beteg állapota életveszélyes.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy önmagában a vérnyomás aktuálisan mért értéke alapján nem állapítható meg a hypertóniás sürgősségi állapot vagy krízis kórisméje, hiszen előfordulhat, hogy 120 Hgmm-t meghaladó diasztolés vérnyomású betegnek nincsenek panaszai. A hypertóniás egyénekben a vérnyomás gyors emelkedésével összefüggő komoly panaszok keletkezhetnek, ilyenkor a szervi károsodások kialakulásának veszélye megsokszorozódik. Amennyiben a vérnyomás gyors emelkedése súlyos vascularis célszervkárosodással, illetve funkciózavarral társul, életveszélyes állapot is kialakulhat. A hypertóniás sürgősségi állapot és krízis jelentős morbiditási és mortalitási tényezőnek számít. A vérnyomás csökkentése ilyen betegekben alapvető fontosságú, azonban nem feledhetjük, hogy a túl gyors vérnyomáscsökkentés veszélyes. A kezelési stratégiáját a beteg klinikai állapota határozza



2. ábra. Az intenzívebb vérnyomáscsökkentés csak a proteinuriás betegekben csökkentette a vesebetegség romlását szignifikánsan (6)

meg. A hipertenzív sürgősségi állapot és krízis gyakorisága az igen hatékony vérnyomáscsökkentők alkalmazása miatt az utóbbi időben örvendetesen csökkent.

A sürgős orvosi teendőket igénylő hypertoniás állapotokat két nagy csoportra oszthatjuk: – akut életveszéllyel járók (hypertoniás krízis – hypertensive emergency), – akut életveszéllyel nem járók (hypertensive urgency).

Hypertoniás krízisről beszélünk, ha a diasztolés vérnyomás általában 120 Hgmm-nél magasabb és a szisztolés vérnyomás 230 Hgmm-nél magasabb, és akutan zajló vascularis eredetű célszervkárosodás tünetei jelentkeznek. Ilyen célszervkárosodások:

- a) *szív*: instabil angina, myocardiuminfarktus, akut balkamra-elégtelenség és tüdőoedema,
- b) *aorta*: aortadissectio,
- c) *agy*: hipertenzív encephalopathia, neurológiai góctünetek (ischaemiás vagy haemorrhagiás stroke jelei),
- d) *vese*: akut veseelégtelenség vagy a krónikus veseelégtelenség akut romlása,
- e) *retina*: papillooedema vagy vérzés.
- f) hypertoniás krízissel járó hyperadrenerg állapotok:
 - phaeochromocytoma,
 - kokain, vagy egyéb pszichoaktív szer túladagolása,
 - MAO-bénító szedés mellett tiramintartalmú étel fogyasztása,
 - rebound-hypertonia bizonyos gyógyszerek elhagyásakor (például clonidin, propranolol).

Az *akut életveszéllyel nem járó sürgősségi állapot (urgencia)* esetén is a diasztolés vérnyomás gyakran 120 Hgmm-nél magasabb, de a beteg által elmondott tünetek nem utalnak közvetlen életveszélyre, s frissen kialakult definitív vascularis célszervkárosodás sem diagnosztizálható.

Az akut életveszéllyel járó hypertoniás krízis kezelése

Hypertoniás krízis esetén a beteget minden esetben kórházba kell küldeni, azonban a kezelést a diagnózis felállítása után (még a mentő megérkezése előtt) haladéktalanul meg kell kezdeni, mert a gyors beavatkozás életmentő lehet, és a szállítási trauma károsító hatását is kivédheti.

Az első ellátáskor, illetve a kórházi kezelés során is a terápia megkezdésekor két fontos kérdést kell eldönteni: milyen gyorsan és milyen mértékben csökkentjük a vérnyomást. Ismerve a

Ajánlás: felnőttkori hypertoniás krónikus vesebetegségben szenvedő betegek a esetén a szisztolés célvérnyomás < 120 Hgmm, ha azt a beteg jól tolerálja – rendelői vérnyomásra standardizálva.

- Vesélyes lehet, ha a célvérnyomást nem standardizált módszerrel mérik.
- Kevésbé intenzív vérnyomáscsökkentő kezelés szükséges, ha a beteg várható élettartama limitált, vagy ha orthostaticus hypotoniára hajlamos.

3. ábra. Vérnyomáscél a KDIGO 2021 alapján (7)

radikális vérnyomáscsökkentés során bekövetkező szövődményeket, ma már a vérnyomás fokozatos csökkentésére törekszünk. A kezdeti terápia során elérendő célvérnyomásra vonatkozóan különböző faktorokat kell figyelembe venni. Ilyenek a beteg életkora, az általa szedett (vagy kihagyott) gyógyszerek, a beteg hypertoniájának fennállási ideje, cardialis állapota, folyadékháztartása. Általánosságban elmondható, hogy az első órában a középvérnyomás maximum 20%-kal, majd az első 24 óra alatt újabb 25%-kal csökkentendő. A specifikus kezelést a célszervkárosodás szabja meg.

Szív és érrendszer

Akut balkamra-elégtelenség

Ilyenkor jelentős javulás várható a *vasodilatátorok* alkalmazásától: az intravénás *nitroglycerin* vagy az *ACE-gátló* (intravénás enalapril), de az orálisan adható relatíve gyors hatású *captopril* (szétrágás után lenyelve) is csökkenti a szív előterhelését és a pulmonalis pangást. A *diuretikum* (intravénás furosemid) a keringő plazmavolumen redukciója révén, az *opiátok* (morfin, petidin) a perifériás érellenállás és a dyspnoe csökkentésével fejt ki hatását. A nem kellő hatású gyógyszeres kezelés kiegészíthető *vérelbocsátással* (régbben venasectio), mely gyorsan mérsékelheti a szív előterhelését és jelentősen csökkentheti a vérnyomást is (200–300 ml vér lebocsátása).

Instabil angina pectoris, acut myocardialis infarktus

Az ekkor alkalmazandó egyéb terápiás beavatkozások (akut coronariaintervenció, thrombolysis, trombocytáaggregáció-gátlás) mellett a hypertonia kezelésére is hangsúlyt helyezendő. Az antihypertenzív terápia célja ebben az esetben a

vérnyomás és a szív terhelésének csökkentésén túl a myocardium vérellátásának növelése és az oxigénfogyasztás csökkentése. A *vasodilatátor intravénás nitroglicerinnel* a veno- és arterioladilatátor hatása következtében csökkenti a szív elő- és utóterhelését, ezért mérsékli oxigénigényét, és javítja a szívizom vérellátását. Az orálisan alkalmazható *β -blokkolóknak* nincs akut vérnyomáscsökkentő hatásuk, intravénásan adva (például esmolol) gyorsan csökkentik a szívfrekvenciát. Intravénás nitroglicerinnel kombinálva hasznosak lehetnek az oxigénigényt csökkentő és az antiarrhythmias hatásuk révén is.

Aorta akut dissectiója

A terápia célja: kivételesen ebben az esetben gyors és jelentős vérnyomáscsökkentés szükséges, hogy mérséklődjön a sérült aortára ható nyíróerők további károsító hatása. Ebből adódóan alkalmazhatók a gyorsan ható és a vénás rendszert is tágító dilatátorok (nitroprussid-Na), az ACE-gátlók (intravénás enalapril vagy orálisan captopril), az urapidil, a nem dihidropiridin típusú kalciumantagonisták (verapamil intravénásan) és az intravénásan is alkalmazható *β -blokkolók* (például metoprolol, esmolol), valamint a *diuretikumok* (például furosemid intravénásan) is, de a reflex tachycardiát és a pulzációt fokozó arteriolás vasodilatátorok (például hidralazin, dihidropiridin típusú kalciumantagonisták) nem ajánlottak.

Agy

Hipertenzív encephalopathia

A fenyegető cerebrális parenchymás károsodás veszélye miatt azonnali, de nem nagyfokú vérnyomáscsökkentés szükséges olyan szerrel, amely nem károsítja az agyi keringés autoregulációját, s ezáltal vérátáramlását. Figyelembe kell venni, hogy az erőteljes vérnyomáscsökkentés a cerebrális vérátáramlást jelentősen csökkentheti. Emiatt tehát a középvérnyomást az első órában 20%-kal javasolt csökkenteni (ez általában azt jelenti, hogy a diasztolés nyomást 100 Hgmm-ig csökkentjük). Olyan parenterális szert tanácsos adni, amelynek a hatása gyors, titrálható és könnyen felfüggeszthető. Ilyen például a *nitroprussid-Na*.

Ischaemiás cerebrális infarktus

Ismert, hogy a hypertoniás betegek vérnyomása általában spontán csökken a stroke után a

kórházi felvételt követő napokban, ezért az akut, jelentős mértékű vérnyomáscsökkentés ronthatja a cerebrális vérátáramlást és a beteg klinikai állapotát. Különösen igaz ez a régóta hypertoniás betegek esetében, közvetlenül az elszenvedett stroke után és az időskorú betegekben, ahol az autoreguláció emiatt is károsodott. Akut stroke esetén csak az extrém magas ($> 230/130$ Hgmm) vérnyomást indokolt gyógyszeresen csökkenteni, azonban ezt is fokozatosan, több óra alatt és úgy, hogy a diasztolés célvérnyomás ne legyen alacsonyabb 100 Hgmm-nél. Jól titrálható hatású, parenterálisan alkalmazható gyógyszer tanácsos adni, hogy a neurológiai állapot esetleges romlásakor a gyógyszer vérnyomáscsökkentő hatása azonnal felfüggeszthető legyen. Ilyen szer például a nitroprussid-Na.

Intracerebrális vérzés

A vérnyomás csökkentése a vérzés további fokozódásának megállítását mellett ronthatja a környező agyszövet perfúzióját és ezáltal fokozhatja a határzóna (penumbra) ischaemiáját, különösen a régóta fennálló hypertonia esetén, vagy az emelkedett intracranialis nyomás esetén. Logikus tehát mérsékelten és fokozatosan csökkenteni az akután létrejött extrém vérnyomás-emelkedést (ha a vérnyomás $> 230/130$ Hgmm) könnyen titrálható gyors hatású parenterális szerrel (például nitroprussid-Na).

Subarachnoidális vérzés

Csakúgy, mint az intracerebrális vérzés esetén, a subarachnoidális vérzés felléptekor is csak az igen magas vérnyomás fokozatos csökkentése ajánlott, ez is csupán kismértékben. A cerebrális arteriolákra nézve szelektívebb *kalciumantagonista* nimodipin alkalmazása ilyenkor ajánlható, mert ez a szer nem vagy csak kismértékben csökkenti a vérnyomást, oldja a nagyfokú vasospasmust, s ezáltal csökkentheti a szekunder ischaemiás károsodás (infarktus) mértékét.

Az itt elmondottak nem vonatkoznak a stroke-ot követő, már stabilizálódott állapotú betegekre. Ekkor a vérnyomást fokozatosan normalizálni kell.

Vese

Veseelégtelenség

A hypertonia úgynevezett malignus fázisában számolni kell – bár szerencsére ritkán – az akut

veseelégtelenség kialakulásával is. Az extrém magas vérnyomás csökkentése először parenterális *vasodilatátorok* alkalmazásával érhető el (intravénás nitroprussid-Na; isradipin, nifedipin, verapamil, enalapril, urapidil), majd a tartós kezelésre az ACE-gátló vagy ARB, kiegészítve kalciumantagonista kombinálásával. E kezelés kedvező hatása jól dokumentált. A veseelégtelenség rendezése akut dialíziskezelést is igényelhet.

Hiperadrenerg krízisállapotok

A hipertenzív sürgősségi állapotok külön csoportját alkotják a hiperadrenerg krízisállapotok, ahol a vérnyomás hirtelen emelkedéséért a plazma katecholamin-szintjének (adrenalin és noradrenalin) hirtelen növekedése a felelős. Ez főleg phaeochromocytomában, bizonyos gyógyszerek (például clonidin vagy propranolol) hirtelen elhagyásakor, pszichoaktív szerek (például kokain, amfetamin) túladagolásakor, illetve rendkívül ritkán MAO-bénítók és tiramintartalmú ételek kölcsönhatásakor lép fel. Ilyen esetekben a nem szelektív, α -1 + α -2 *adrenoceptor-blokkoló* phenoltamin (Regitin injekció) intravénás adása ajánlott, s a kezelés később kiegészíthető *vasodilatátor* hatású β -*blokkolóval* (például nebivolol, carvedilol), azonban fontos tudni, hogy β -blokkolót önmagában adni tilos! Amennyiben az előbbi fenti szerek nem érhetőek el, adhatók még a *nitroprussid-Na* és a *kalciumantagonisták* is (intravénásan adható nifedipin, verapamil, isradipin).

Az akut életveszéllyel nem járó hypertoniás sürgősségi állapotok kezelése

Az akut életveszéllyel nem járó hipertenzív sürgősségi állapotok (hypertensive urgencies) kezelése nem mindig igényel kórházi felvételt, azonban, ha a beteg folyamatos megfigyelésére ambuláner nincs mód, vagy ha a diagnózis nem állítható fel biztosan, akkor célszerű az intézeti elhelyezés.

Az első két órában elérendő cél a középvérnyomás maximum 25%-os csökkentése, majd az első 24 órában újabb 25%-os vérnyomáscsökkentés javasolt. Ha a vérnyomás 6 óra alatt sem csökken legalább a kiindulási érték 20%-ával, akkor a beteget intézetbe kell küldeni! Fokozott figyelmet érdemelnek ezen a csoporton belül az ischaemiás szívbetegség és a cerebrovasculáris betegségben szenvedők. Speciális helyzetben vannak az idős betegek, illetve a cardiovascularis károsodást elszenvedett betegek (például angina pectoris vagy myocardiuminfarktus, esetleg, ha bypassműtét vagy coronariaangioplastica szerepel az anamnézisben). Ezek a betegek még gondosabb obszervációt és általában módosított gyógyszerdózisokat igényelnek.

Az ambuláner is alkalmazható gyógyszerek: captopriltabletta (12,5 vagy 25 mg) széttrágyva, lenyelve, az urapidil injekció intravénásan és a verapamil injekció intravénásan (lassan!), csak a folyadékretenció esetén a furosemid injekció intravénásan.

Irodalom

1. Williams B, Mancia G (eds.). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension* 2018;36:1953-2041.
2. Farsang Cs, Járás Z (szerk.). A hypertoniabetegség ellátásának irányelvei. 11. módosított, javított és kiegészített kiadás. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;22(Suppl.5): S1-S36.
3. Zanchetti A. Do we over treat mild hypertension? *Exp Opin on Pharm* 2015;16(8):1121-6. <https://doi.org/10.1517/14656566.2015.1040761>
4. Zanchetti A. Do we over treat mild hypertension? *Exp Opin on Pharm* 2015;16(8):1509-20. <https://doi.org/10.1517/14656566.2015.1040761>
5. Sim JJ, et al. Impact of achieved blood pressures on mortality risk and end-stage renal disease among a large, diverse hypertension population. *J Am Coll Cardiol* 2014;64(6): 588-97. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.04.065>.
6. Appel LJ, et al. Intensive blood-pressure control in hypertensive chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2010; 363:918-29. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0910975>
7. Eknoyan G, Lameire N. Founding KDIGO Co-Chairs. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for The Management of Glomerular Diseases. *Kidney International* 2021;100:S1-S276.

Rezisztens és szekunder hypertoniák

ALFÖLDI SÁNDOR

RESISTANT AND SECONDARY FORMS OF HYPERTENSION

A hypertonia a cardiovascularis események és halálozás vezető rizikófaktor a világszerte. A terápiarezisztens hypertonia esetében a terápia ellenére fokozott a hypertóniával összefüggő cardiovascularis és renalis morbiditás, illetve a mortalitás kockázata. A valódi terápiarezisztens hypertóniában a szekunder hypertonia prevalenciája rendkívül magas. Mivel az időben történő adekvát kezelés nélkül nemritkán súlyos szövődmények várhatók, ezért szűrésük minden esetben indokolt. A fontosabb szekunder hypertoniák közül az obstruktív alvási apnoe, a primer aldosteronizmus, a renovascularis hypertonia és a phaeochromocytoma/paraganglioma diagnosztikájával és terápiájával kapcsolatos klinikai ajánlásokat tárgyaljuk.

Hypertension is the leading risk factor for cardiovascular events and mortality worldwide. In the case of resistant hypertension, the risk of hypertension-related cardiovascular and renal morbidity and mortality is increased despite the therapy. The prevalence of secondary hypertension is extremely high in patients with true resistant hypertension. Without an adequate treatment in time severe complications may occur frequently, therefore screening is mandatory in every case. Among more important secondary hypertensions, the clinical recommendations for diagnosis and therapy of obstructive sleep apnea, primary aldosteronism, renovascular hypertension and phaeochromocytoma/paraganglioma are discussed.

**rezisztens hypertonia,
szekunder hypertonia,
obstruktív alvási apnoe,
primer aldosteronizmus,
renovascularis hypertonia,
phaeochromocytoma/paraganglioma**

**resistant hypertension,
secondary hypertension,
obstructive sleep apnea,
primary aldosteronism,
renovascular hypertension,
phaeochromocytoma/paraganglioma**

dr. ALFÖLDI Sándor (levelezési cím/correspondence): Dél-Budai Centrumkórház,
Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Anyagcsere Központ/South Buda Central Hospital,
Szent Imre Teaching Hospital, Metabolism Center;
H-1115 Budapest, Tétényi út 12–14. E-mail: sandor.alfoldi@gmail.com

Érkezett: 2022. augusztus 24. Elfogadva: 2022. szeptember 26.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.034>

Bevezetés

Ismeretes, hogy a hypertonia a cardiovascularis események és halálozás vezető rizikófaktor a világszerte. Az elmúlt évtizedekben elért folyamatos javulás ellenére a hypertóniások jelentős hányada nem éri el az ajánlott vérnyomáscélértéket. A terápiarezisztens hypertóniások esetében a terápia ellenére fokozott a hypertóniával összefüggő célszervkárosodások és a cardiovascularis és renalis morbiditás, illetve a mortalitás kockázata. Mivel a szekunder, azaz az identifikálható kórokú hypertonia prevalenciája rendkívül magas terápiarezisztens hypertonia esetén, ezért indokolt a két kórforma együttes tárgyalása.

Terápiarezisztens hypertóniának nevezzük az olyan kezelt magasvérnyomás-betegséget, amikor megfelelő életmódi tanácsok és három különböző, komplementer hatástani csoportba tartozó, maximálisan tolerált adagban alkalmazott vérnyomáscsökkentővel, melyek közül az egyik vízhajtó, a vérnyomást nem sikerül a célérték alá csökkenteni.

Gyakorisága nagyon nagy ingadozásokat mutat, a vizsgált hypertóniás populációtól függően 3–43% közötti (1). A valódi rezisztens hypertóniában szenvedő betegek között a célszervkárosodások gyakorisága (balkamra-hypertrophia, retinopathia, microalbuminuria, nagy artériák intima-media megvastagodása) 50–100%-kal

1. táblázat. A legfontosabb vérnyomást emelő gyógyszerek és gyógyhatású készítmények

Nem szteroid gyulladáscsökkentők
Glükokortikoidok, anabolikus szteroidok
Szimpatikomimetikumok
Hormonális fogamzásgátlók
Antiretrovirális (HIV) szerek
Kokain, amfetamin
Eritropoetin
Cyclosporin
VEGF-gátló onkológiai készítmények
Triciklikus antidepresszánsok, MAO-gátlók
Ólom, higany
Édesgyökér (glicirrhizinsav), orbáncfű (<i>Hypericum perforatum</i>), csikófark (<i>Ephedra sinica</i>)

nagyobb a jól beállított betegekhez képest, és a cardiovascularis megbetegedések veszélye 2,5–5-szöröse nővekszik

A diagnózis felállítása előtt a pszeudorezisztencia minden esetben kiszűrendő. Ennek gyakoribb okai a nem megfelelő vérnyomásmérési technikából származó „álmagas” érték, továbbá a „fehérvérnyomás-jelenség”, valamint a betegek nem megfelelő gyógyszeresedési együttműködése. A valódi rezisztens hipertonia diagnózisa szempontjából elengedhetetlen a rendelőn kívüli vérnyomásmérés, továbbá a vérnyomást emelő gyógyszerek szedésének feltárása és ezek elhagyása (1. táblázat).

Másodlagos rezisztencia esetén a terápiarezisztencia valamely háttérben álló tényező jelenlétével függ össze, ami lehet kísérőbetegség (obesitas, túlzott alkoholfogyasztás, különösen a „binge drinking”, krónikus fájdalom szindróma, gyógyszer-interakció vagy szekunder hipertoniához vezető eltérés.

A Magyar Hypertonia Társaság 2018. évi ajánlásában (2) kibővült a rezisztens hipertonia definíciója. Valódi rezisztens hipertonia akkor állapítható meg, ha kizártuk a pszeudorezisztenciát és a szekunder hipertoniákat, a beteg terápiás együttműködése megfelelő és a vérnyomása nem normalizálható (< 140/90 Hgmm) – megfelelően betartott nem farmakológiai módszerekkel, valamint három vagy több maximálisan tolerálható adagban adott, különböző hatástani csoportba tartozó antihipertenzív szerrel, amelyek közül az egyik tiazidszerű/vagy tiazid diuretikum –, vagy csak négy különböző hatóanyagcsoportba tartozó szerrel normalizálható. A rezisztens hipertonia terápiáját illetően a közelmúltban több

kitűnő összefoglaló jelent meg a hazai sajtóban (3, 4), ezért ezzel terjedelmi korlátok miatt nem foglalkozom.

Szekunder hipertonia a hipertóniás betegek 10–20%-ában fordul elő, míg terápiarezisztens hipertonia esetén a prevalencia elérheti akár az 50%-ot is (1, 6). A kórforma jelentősen aluldiagnosztizált, mivel az etiológia meglehetősen komplex és eklektikus (2. táblázat).

Az európai (ESH/ESC) és a Magyar Hypertonia Társaság irányelvei szerint a szekunder hipertonia szűrése a 3. táblázatban felsorolt tényezők esetében indokolt (2, 5).

Az alábbiakban a fontosabb szekunder hipertonia kórformákat részletesebben tárgyaljuk.

Obstruktív alvási apnoe

Az obstruktív alvási apnoe (OSA) a légzés alvás idején történő ismétlődő leállásával jellemezhető betegség, amit a garati izomzat és a nyelv tónuscsökkenése miatti légúti collapsus okoz. Az OSA fő klinikai tünetei: hangos, légzésszünetekkel megszakított horkolás, nappali aluszékonyosság, reggeli fejfájás, a koncentráció, a libidó és a memória zavarai. Az OSA gyakran látható elhízott, megnövekedett nyakkörfogatú egyéneknél, egyéb társuló rizikófaktorok hiányában is. Az OSA diagnózisa és klasszifikációja az alvás idején észlelt obstruktív apnoék és hypopnoék óránkénti száma, azaz az apnoe-hypopnoe index (AHI) alapján történik: az OSA diagnosztikus kritériuma klinikai tünetek esetén AHI > 5/h, klinikai tünetek hiányában: AHI > 15/h. A diagnózis felállításához segít az éjszakai pulzoximetria és nazális oxigénáramlási, valamint a légzési effortot monitorozó *respiratorikus poligráfia*, de az aranystandard az alváslaboratóriumi *poliszom-*

2. táblázat. A gyakoribb szekunder hipertoniák kóroki felosztása

Obstruktív alvási apnoe (OSA)	
<i>Endokrin</i>	
	Primer aldosteronizmus (PA)
	Cushing-szindróma (CS)
	Phaeochromocytoma/paraganglioma (PPGL)
	Primer hyperparathyreosis
	Hypothyreosis
	Thyreotoxikosis
	Acromegalia
<i>Renalis</i>	
	Renoparenchymás betegség
	Renovasculáris hipertonia (RVH)
	Coarctatio aortae
	Vasculitisek
<i>Iatrogén</i>	
	Gyógyszerek és exogén hormonok

3. táblázat. A szekunder hypertoniák főbb klinikai rizikófaktorai

40 éves kor alatti vagy 65 év feletti hypertoniakezdés
Terápiarezisztens hypertonia
A rendelői vérnyomáshoz képest aránytalanul súlyos szervkárosodások
Hypokalaemiával járó hypertonia
ABPM-vizsgálattal az éjszakai vérnyomáscsökkenés elmaradása (non-dipping hypertonia)
Incidentálisan felfedezett mellékvese-adenomához társuló hypertonia
Szekunder hypertoniára jellegzetes klinikai tünetek

nográfias vizsgálat. A hypertoniás betegek körében az OSA meglepően gyakori, prevalenciája mintegy 30%, ennél is jelentősen nagyobb a terápiarezisztens hypertoniások között: egy vizsgálat szerint körükben elérheti a 70–80%-ot. Ezzel az OSA tekinthető a leggyakoribb szekunder hypertonia kórfomának (7). A hypertonia patomechanizmusának legfontosabb eleme az éjszakai apnoé következtében kialakuló *szimpatikus aktiváció*, amely a nappali időszakra áthúzódva válthatja ki az emelkedett nappali vérnyomást. A sympathicotonia hátterében az alvásfragmentáció mellett az éjszakai hypoxaemia és hypercapnia áll. A következményes szekunder *hyperaldosteronismus* okozta hypervolaemia és nasopharyngealis oedema a terápiarezisztencia egyik oka lehet az OSA-hoz társult hypertoniában. Az OSA-hoz társuló hypertonia jellegzetesen izolált diasztolés formában kezdődik és gyakori a non-dipper kórforma, amikor a 24 órás ABPM-vizsgálat során elmarad az éjszakai vérnyomáscsökkenés. Ilyenkor a rendelői vérnyomásmérés alábecsülheti a vérnyomást, mivel gyakori a maszkírozott, illetve az izoláltan nocturnalis hypertonia. A vizsgálatok szerint a mineralokortikoidreceptor-antagonista *spironolactonkezelés* igen hatékonyan csökkentette a vérnyomást és emellett az AHI-t is OSA esetén. Az eszközös folyamatosnyomású légsín- (CPAP-) kezelés szignifikánsan, de csak néhány Hgmm-rel csökkenti mind az éjszakai, mind a nappali vérnyomást. A vérnyomáscsökkentő hatás kifejezettebb volt súlyos OSA esetén, különösen a nappali aluszékonysággal járó kórformákban, rezisztens hypertoniában, valamint jó CPAP-compliance esetén.

Primer aldosteronismus

A primer aldosteronismus (PA) a szekunder hypertoniák leggyakoribb gyógyítható endokrin kóroka. Prevalenciája a hypertoniások körében

mintegy 6%, és több mint 20% terápiarezisztens hypertonia esetén. Az etiológiai megoszlás szerint az esetek mintegy 2/3-a unilateralis, főként aldosteront termelő mellékvese-adenoma, míg a bilateralis hyperplasiás kórforma (idiopathiás hyperaldosteronismus) az esetek 1/3-ában fordul elő. A PA-val kapcsolatos ajánlások (8) szerinti szűrési indikációk (minden II–III. fokozatú hypertonia, minden fiatalkori hypertonia, minden hypokalaemiával, magában álló pitvarfibrillációval, vagy incidentálisan felfedezett mellékvese-adenomával társuló hypertonia) mindössze töredékében kerül sor a szűrővizsgálatok elvégzésére. Az ajánlott szűrő módszer a plazma-aldosteron és -renin hányadosának (ARR) vizsgálata. Alapvető problémát jelent, hogy a szűrővizsgálat előtt a reninaktivitást és az aldosteronszintet befolyásoló antihypertenzív és egyéb (nem szteroid gyulladásgátló, SGLT2-inhibitor stb.) gyógyszereket ajánlott 2–4 hétre elhagyni, vagy neutrális szerekre (doxazosin, verapamil, dihidralazin) kicserélni, ami súlyos, vagy társbetegségekkel szövődött hypertonia esetén nem vesélytelen, továbbá időigényes. Az ARR általánosan ajánlott küszöbértéke (> 30 ng/dl/ng/ml/h) nem elég szenzitív, emiatt az alapos biokémiai gyanú tévesen kerülhet elvetésre, és ezért lemondunk a célzott kezelés lehetőségéről ebben a fokozott, az esszenciális hypertoniához képest legalább 3-szoros cardiovascularis (pitvarfibrilláció, ischaemiás szívbetegség, pangásos szívelégtelenség, stroke) és renalis kockázatú kórképben. Az újabb ajánlások (9) jelentősen egyszerűsítene azzal, hogy nem javasolják a gyógyszerelés megváltoztatását a szűrővizsgálat előtt, továbbá amennyiben a renin szupprimált ($< 0,6$ ng/ml/h), akkor szinte az aldosteron értékétől függetlenül pozitívnak tekintik a szűrést. Mivel az aldosteronszint igen jelentős napon belüli variabilitást mutat, ezért már 10 ng/dl felett egyértelműen pozitívnak tekinthető a teszt, míg az 5–10 ng/dl közötti érték szűrővizsgálatnak tartható, ilyenkor a szűrés ismétlése javasolt. Ha a renin nem szupprimált, és a gyanú alapos, akkor mérlegelendő az álnegatív eredményt okozható szerek (diuretikumok, mineralokortikoid-antagonisták, RAS-gátlók) lecserélését követően a szűrővizsgálat megismétlése. Amennyiben a szűrővizsgálat pozitív, akkor ajánlott az endokrinológusspecialistához történő továbbutalás, aki megerősítő (aldosteronszuppressziós teszt) és pozitív esetben alcsoport-differenciáldiagnosztikai vizsgálatokat (mellékvese-CT vagy -MR), és az operálható betegeknél indokolt esetben selektív mellékvesevéna-katéterezéssel hormonvizsgálatokat végez. Bizonyított unilateralis kórforma esetén a laparoszkópos adrenalectomia a

leghatásosabb kezelés, bilaterális és nem operálható esetekben a mineralokortikoidreceptor-antagonista spironolacton vagy eplerenon megfelelő szintig történő feltitrált adása javasolt, amelyek nemcsak a hypertóniát, hanem a fokozott cardiorenalis kockázatot is hatásosan csökkentik.

Renovascularis hypertonia

Renovascularis hypertóniáról (RVH) akkor beszélünk, ha a vese artériájának szűkülete vagy elzáródása következtében a renalis perfúziós nyomás csökkenése aktiválja a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszert, és ezáltal megemelkedik a vérnyomás. Fő kiváltó okai a fibromuscularis dysplasia (FMD) és az atherosclerosis. Az FMD főként gyermekekben és fiatal vagy középkorú nőkben jelentkezik. Az atheroscleroticus renovascularis hypertonia időskorú, főként multiplex atheroscleroticus rizikófaktorokkal rendelkező férfiakban lép fel. Prevalenciája hypertóniásokban 1–8%.

Előfordulása gyakoribb idős, dohányzó férfiakban, diabetesben, hyperlipidaemiában és krónikus vesebetegségben. Fennállásának klinikai gyanúját keltheti a fentiek mellett perifériás érbetegség jelenléte, a hasi, illetve nyaki erek felett hallott szisztolés szurranás, illetve az anamnézisben szereplő, megtartott szisztolés funkció mellett jelentkező heveny, sokszor visszatérő (úgynevezett „flash”) tüdőoedema.

A RVH kivizsgálása az alábbi esetekben indokolt (10):

- súlyos ($> 180/110$ Hgmm) hypertonia fiatal-középkorú nőkben,
- terápiarezisztens hypertonia,
- ACE-gátló/ARB adását követő új vagy romló azotaemia,
- tisztázatlan veseatrophia vagy $> 1,5$ cm-rel kisebb vese,
- hirtelen fellépő, tisztázatlan tüdőoedema/szívelégtelenség,
- többágú koszorúér-betegség/perifériás érbetegség és hypertonia.

A szűrés az arteria renalisok duplex szonográfias vagy ennek hiányában CT- vagy MR-angiográfias vizsgálattal történik. Az elsőként választandó kezelés FMD esetén a percutan renalis angioplastica stentelés nélkül, atheroscleroticus RVH esetén megfelelő további indikáció fennállásakor a percutan angioplastica stenteléssel. Az amerikai ACC/AHA ajánlásai szerint az angioplastica és a stentelés javallatai a következők (10):

- tünetmentes bilaterális hemodinamikailag szignifikáns ($> 70\%$) szűkület életképes vesékel,

- hemodinamikailag szignifikáns unilaterális szűkület és terápiarezisztens hypertonia, vagy tisztázatlan unilaterális kis vese és hypertonia,
- progresszív krónikus vesebetegség bilaterális vagy szoliter vese szignifikáns szűkületével,
- krónikus veseelégtelenség unilaterális szignifikáns veseérszűkülettel,
- hemodinamikailag szignifikáns szűkület és rekurrens szívelégtelenség vagy tüdőoedema,
- hemodinamikailag szignifikáns szűkület és instabil angina.

A fenti indikációk hiányában a perifériás érbetegség irányelvei szerinti maximális gyógyszeres kezelés javasolt (11).

Phaeochromocytoma/paraganglioma

A krómaffinsejtes katecholamint szekretáló neuroendokrin daganatok 80–85%-a a mellékvesevőlöből kiinduló phaeochromocytoma, 15–20%-uk extraadrenalis, ezek a paragangliomák. A phaeochromocytoma/paraganglioma (PPGL) kifejezetten ritka kórkép, a hypertóniás betegek 0,2–0,6%-ában fordul elő (12). A phaeochromocytomák 10–15%-a, a paragangliomák 20–50%-a malignus. Közel 1/3-uk hereditaer (familiaris phaeochromocytomák: MEN-1, Von Hippel-Lindau-szindróma, neurofibromatosis stb.), amelyek csírasejtes mutációja ismert, további 40–50%-ukban jellegzetes szomatikus mutációk fordulnak elő, amelyeknek ugyancsak komoly klinikai jelentőségük van, ezért a genetikai teszt elvégzése minden igazolt PPGL esetén indokolt. Jellegzetes klinikai megjelenés esetén rohamszerű fejfájással, verítékezéssel és tachycardiával jár (klasszikus triász), de emellett paroxysmalis hypertonia és elsápadás is gyakori. Phaeochromocytomás krízist számos gyógyszer, köztük paradox módon a béta-blokkolók (kiegyensúlyozatlan α_1 -adrenerg túlsúly), opioidok, MAO-bénítók, neuromuscularis blokkoló anesztetikumok is kiválthatnak.

A szűrővizsgálatok indikációja a jellegzetes klinikai tünetek mellett a terápiarezisztens hypertonia, az incidentálisan felfedezett mellékvese-daganattal járó hypertonia, valamint a családban előforduló PPGL. Az ajánlott szűrővizsgálat a vizeletkatecholamin-metabolitok (metanefrin, normetanefrin, metoxitiramin) napi ürítésének vizsgálata. A vizeletvanilmandulasav (VMA-) ürítés nem elég szenzitív, csak roham idején gyűjtve mérhető. A szérumban chromogranin-A emelkedett értéke is segíthet, amennyiben az álmagasság érték kizárható (jók a vesefunkciók, és nem szed protonpumpagátlót a beteg). Képalakító vizsgálatok (mellékvese CT/MR) csak pozitív szűrővizsgálati teszt esetén indokoltak.

Negatív eredményük esetén biokémiaiilag igazolt PPGL esetében a specifikus PET-CT-k (Ga-68 DOTATATE, 18F-DOPA) segíthetnek. A terápia a tumor sebészi eltávolítása perioperatív α_1 -blokkoló előkezelést követően.

Összefoglalás

A szekunder hypertoniák szűrése költséges, időigényes, és csak alapos klinikai gyanú esetén

indokolt. Tekintettel arra, hogy időben történő adekvát oki kezelés nélkül az általuk okozott hypertonia gyakran terápiarezisztens, továbbá esetenként súlyos szövődmények várhatók, ezért fontos a szekunder hypertoniák gyanújának felvetése. A gyanú felvetése alapellátási kompetencia, az adekvát szűrővizsgálatok elvégzése a hypertonia-szakambulanciák feladata. A differenciáldiagnózis és a terápia beállítása a hypertonia-, az endokrin, a nefrológiai, illetve az alvász centrum kompetenciája.

Irodalom

1. Resistant Hypertension: Detection, Evaluation, and Management: A Scientific Statement From the AHA. *Hypertension* 2018;72:e53-e90.
2. Farsang Cs, Járai Z (szerk). Az MHT 2018. évi Irányelvei. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;22(S5):S1-S36.
3. Fejes I, Ábrahám G, Légrády P, et al. Terápiarezisztens hypertonia a klinikai gyakorlatban. *Hypertonia és Nephrologia* 2016;20:160-3.
4. Schulcz D, Nagy TF, Thury A, et al. Percutan renalis denervációval szerzett tapasztalataink terápiarezisztens hypertonia kezelése során. *Hypertonia és Nephrologia* 2017;21:59-63.
5. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* 2018;39:3021-104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
6. Rossi GP, Bisogni V, Rositto G, et al. Practice recommendations for diagnosis and treatment of the most common forms of secondary hypertension. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention* 2020;27:547-60. <https://doi.org/10.1007/s40292-020-00415-9>
7. Drager LF, Genta PR, Pedrosa RP, et al. Characteristics and predictors of obstructive sleep apnea in patients with systemic hypertension. *Am J Cardiol* 2010;105:1135-9. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.12.017>
8. Funder JW, Carey RM, Mantero F, et al. The management of primary aldosteronism: case detection, diagnosis, and treatment: An endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2016;101:1889-916. <https://doi.org/10.1210/jc.2015-4061>
9. Vaidya A, Carey RM. Evolution of the primary aldosteronism syndrome: Updating the approach. *J Clin Endocrinol Metab* 2020;105:3771-83. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa606>
10. Prince M, Tafur JD, White CJ. When and how should we revascularize patients with atherosclerotic renal artery stenosis? *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:505-17. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.10.023>
11. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J* 2018; 39:763-821.
12. Lenders JW, Duh QY, Eisenhofer G, et al. Pheochromocytoma and paraganglioma: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:1915-4. <https://doi.org/10.1210/jc.2014-1498>

Újdonságok a gyermekkori hypertóniában

REUSZ GYÖRGY, GÁL KRISZTINA, KIS ÉVA, SZABÓ LÁSZLÓ

NOVELTIES IN CHILDHOOD HYPERTENSION

A gyermekkori hypertónia korábban ritka megbetegedésnek számított, elsősorban renális, renovascularis okok miatt alakult ki. Az utóbbi 10–15 évben a túlsúly gyermekkori elterjedésével az ehhez kapcsolódó metabolikus eltérések és az emelkedett vérnyomás is lényegesen gyakoribbá váltak. Ez a tény kiemeli a magas vérnyomás népegészségügyi jelentőségét, egyúttal a kivizsgálási algoritmust is meghatározza, mely korcsoportonként eltérő.

Gyermekkorban a vérnyomás normálértékének megállapítása során a gyermek fejlettségét kell alapul venni. A magas vérnyomás definíciója mellett a mérés technikai sajátosságokat is ismerni kell.

Serdülőkor előtt a hypertónia hátterében nagy valószínűséggel organikus ok áll. Pubertás-posztpubertás idején a hypertónia elsősorban az obesitashoz kapcsolható. A vizsgálatok és ezek kiértékelése gyermekek vizsgálatában jártos centrumban történjenek, ahol a kapott eredmények gyermekkori normálértékeiket ismerik.

A terápia során célunk a hypertónia szervkárosító hatásainak kivédése olyan populációban, ahol a betegség előreláthatólag több évtizeden keresztül fennáll. A nélkülözhetetlen, de az adott betegre szabott, reális célokat megfogalmazó életmódbeli változtatások mellett szükség lehet gyógyszeres kezelés bevezetésére is. A gyógyszeres kezelést monoterápiában, a legkisebb szükséges dózis beállításával kezdjük. Amennyiben így nem sikerül megfelelő terápiás hatást elérni, a kezelést más támadásponton ható gyógyszer hozzáadásával egészítjük ki.

Childhood hypertension was previously regarded as a rare disease, caused primarily by renal or renovascular diseases. However, in the past 10–15 years due to increased prevalence of childhood obesity and the associated metabolic abnormalities, elevated blood pressure has become significantly more common. This highlights the public health significance of high blood pressure, and it also determines the screening protocols, which varies by age groups. The child's development should be taken into account when establishing normal blood pressure in childhood. In addition to the definition of hypertension, the characteristics of blood pressure measurements must also be known. Before adolescence, hypertension is most likely caused by an organic cause. During puberty and postpuberty, hypertension is primarily associated with obesity. The tests and their evaluation should be performed in a centre familiar with the examination of children, and where the childhood normal values are known.

The goal of therapy is to prevent the organ-damaging effects of hypertension in a population where the disease is expected to persist for decades. Customized and realistic lifestyle changes are essential during treatment, but it may be necessary to introduce drug therapy as well. The medication should start as a monotherapy with the lowest necessary dose. If this does not achieve an adequate therapeutic effect, the treatment is supplemented with another class of antihypertensive medication.

hypertónia, gyermekkori normálértékek, obesitas, kivizsgálás, kezelés

hypertension, normal values in children, obesity, investigation, treatment

prof. dr. REUSZ György (levelező szerző/correspondent): Semmelweis Egyetem, 1. Sz. Gyermekgyógyászati Klinika, Veseosztály/Semmelweis University, 1st Department of Pediatrics, Nephrology Department; H-1083 Budapest, Bókay J. u. 53–54. E-mail: reusz.gyorgy@med.semmelweis-univ.hu

dr. GÁL Krisztina: Csolnoky Ferenc Kórház/Csolnoky Ferenc Hospital, Veszprém
dr. KIS Éva: Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest/Gottsegen György National Cardiovascular Institute

prof. dr. SZABÓ László: Heim Pál Gyermekkorház/Heim Pál Children's Hospital, Budapest

Érkezett: 2022. június 30.

Elfogadva: 2022. szeptember 22.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.035>

A gyermekkori hypertonia arculatának változása – epidemiológiai megfontolások

A gyermekkori hypertonia kezelése hagyományosan a gyermeknefrologusok feladata volt, mivel e régebben ritka betegség (prevalencia < 0,5%) elsősorban vesebetegségek kapcsán alakult ki. Az utóbbi 10–15 évben drámai változás következett be ezen a területen. A túlsúly és a kövérség gyakoribb válásával az ehhez kapcsolódó metabolikus eltérések és az emelkedett vérnyomás előfordulása is megnövekedett (1, 2). A serdülőkorú gyermekek 12–18%-a túlsúlyos, de a még nem serdülőkorú gyermekek között is jelentős a kövérség. Mivel a túlsúlyos és kövér gyermekek mintegy harmada hypertóniás, a magas vérnyomás prevalenciája serdülőkorban, illetve ezt követően mintegy 5-6%-ra emelkedett. Ezzel mintegy „szétvált” a kórkép: bár prepubertásban is szaporodik az obesitashoz társuló hypertonia, ebben a korosztályban még jelenleg is a szekunder forma dominál; míg a pubertás-posztpubertás idején a hypertonia elsősorban az obesitashoz kapcsolható. Ez a kivizsgálás, illetve a terápia kérdését is meghatározza (1–4).

Normálértékek, célértékek

A referencia kérdése a felnőttkori hypertoniában is sok kérdést vet fel, a definíció az új evidenciák függvényében időszakosan változik (5). Gyermekkorban a kérdés még összetettebb, a vérnyomás normálértékét nem lehet egy értékkel megadni; az az életkortól és a testméretektől függ. Először a gyermek fejlettségét kell megállapítani [az életkorhoz tartozó testmagasság úgynevezett percentilis (pc) értékének meghatározásával], majd az ehhez a pc-hez tartozó vérnyomás-határértéket kell alapul venni. Ehhez megfelelő nemzetközi, illetve – serdülőkor felett – már hazai táblázatok is rendelkezésre állnak (1–3).

Jelenleg nem rendelkezünk sem hazai, sem európai, a teljes gyermekkort átölelő (1–17 éves korig

terjedő) normálvérnyomásérték-adatbázissal. Így az aktuális európai gyermekhypertonia-ajánlás alapján (1) egyedi, rendelői vérnyommérés értékelésére az amerikai gyermekgyógyászati akadémia 2017-es (2) gyermekkori vérnyomáspercentilis-táblázatának használata javasolt. A táblázat összeállításakor módszertanilag annyiban tértek el a 2004-es irányelvben közölt táblázatoktól (6), hogy a 95 pc feletti testtömegindexszel (BMI) rendelkező gyermekeket kihagyták az adatbázisból. Így a túlsúly, illetve az obesitas nem torzítja a vérnyomásmérési adatokat. A fenti irányelv adatai mellett rendelkezésre állnak az adolescens korú (11–18 éves) gyermekek magyarországi normálértékei is. Itt azonban még nem történt meg a túlsúlyra vonatkozó korrekció (7–9).

Az 1. táblázatban a gyermekkori hypertonia definícióját mutatjuk be. Az európai irányelv 16 éves kor felett, az amerikai útmutató 13 éves kor felett a felnőttkori vérnyomásértékek alkalmazását javasolja. Ennek magyarázata az, hogy a felnőttkori hypertonia határértékeit összehangba hozzák a gyermekkori értékekkel. Mivel a felnőttkori értékekre a prognózis szempontjából „kemény végpontokkal” rendelkezünk, célszerűnek látszott, hogy ezeket a gyermekkora is átvegyük.

A 2. táblázatban a vérnyomás 95-ös pc-értékeit a testmagasság-pc függvényében mutatjuk.

A hypertóniás gyermek kivizsgálása

Anamnézis

A beteg kórtörténetének és családi hátterének megismerése kiemelten fontos a szekunder hypertoniák genetikai hátterének felderítése szempontjából.

A családi anamnézisben célszerűen rá kell kérdeznünk a családban előforduló esetleges örökletes betegségekre, illetve ezek tüneteire: haematuriára, proteinuriára, nagyothallásra, süketiségre, veseelégtelenségre, polycystás vesemegbetegedésre, egyéb renalis malformatio jelenlétére, recidív húgyúti infekciókra, sclerosis tuberosára stb.

1. táblázat. A hypertonia definíciója (1–3)

	0–15 éves korban	16 éves kor és a felett
Normális	< 90 percentil	< 130/85 Hgmm
Magas-normális (korábban praehypertonia, illetve határérték-hypertonia)	90–95 percentil között	130–139/85–89 Hgmm
Hypertonia, 1. fokozat	95 percentiltől 95 percentil + 12 Hgmm-ig	140–159/90–99 Hgmm
Hypertonia, 2. fokozat (súlyos)	95 percentil + 12 Hgmm felett	160–179/100–109 Hgmm

2. táblázat. A 95-ös percentilisnek megfelelő vérnyomásértékek a testmagasság-percentilis függvényében (Flynn és munkatársai nyomán (2))

Életkor (év)	Vérnyomás	Hgmm Testmagasság-percentil fiúkra (%)				Hgmm Testmagasság-percentil lányokra (%)			
		25	50	75	95	25	50	75	95
3	szisztolés	107	107	108	109	107	108	109	110
6		110	111	112	114	109	110	112	113
10		112	116	118	121	114	116	118	120
13		122	125	128	131	121	123	126	128
16		120	133	136	137	125	127	128	128
3	diasztolés	61	62	63	64	65	66	67	69
6		70	71	72	73	72	72	73	74
10		77	77	78	78	76	76	76	76
13		78	78	80	81	79	79	80	81
16		84	85	86	86	80	81	82	82

A teljes táblázat itt található: <http://pediatrics.aappublications.org/content/140/3/e20171904.long>. A részletes táblázat a magasságpercentilis-értékeket is tartalmazza, továbbá nemre, életkorra, testmagasság-percentilre adja meg a vérnyomás-percentilis-értékeket.

Az egyéni anamnézisben a szokásos kérdéseken túl tárgyalandó az esetleges perinatalis adaptációs zavar, köldökkatéterezés, újszülöttkori szepszis; polyuria, polydypsia, primer vagy szekunder enuresis, vizeléssel kapcsolatos panasz, krónikus obstipatio, előremetelt húgyúti infekció, illetve belgyógyászati vesebetegség, trauma, valamint az alvási szokások is (az alvási apnoe gyakran társul hypertonia és obesitas jelenlétével).

Fizikális vizsgálat

A részletes fizikális vizsgálat során különösen figyelni kell a testi fejlődésre, az anaemiára utaló jelekre, a tapintható hasi terimére (polycystás vesebetegség, Wilms-tumor, neuroblastoma), a renalis osteodystrophia esetleges jeleire. Figyelni kell a végtagok közötti pulzuskvalitás- és vérnyomáskülönbségre (esetleges coarctatio aortae kizárása), ezért szükséges a vérnyomásmérés mind a négy végtagon. A szívzörej (coarctatio aortae, aortastenosis) és a hallható érzörej – arteria renalis stenosis esetén a renalisok vetületében – értékes diagnosztikai jel.

Laboratóriumi, eszközös és képalkotó vizsgálatok

Mivel a serdülőkor előtt a hypertonia hátterében nagy valószínűséggel organikus ok áll, az eszközös vizsgálatok kapcsán az etiológia kiderítése, illetve differenciálása a cél. A vizsgálati módszerek gyermekekre adaptáltan lényegében megegyeznek a felnőtteknél alkalmazottakkal. Ki-

emelendő azonban, hogy a vizsgálatoknak és ezek kiértékelésének gyermekek vizsgálatában járatos centrumban kell történniük, ahol a kapott eredmények gyermekkori normális értékeit és jellemzőit ismerik.

A vérnyomásmérés módszertana

A gyermekkori vérnyomás vizsgálatának kalibrált aneroid vagy gyermekekre validált oszcillometriás vérnyomásmérővel kell történnie. Fontos technikai kérdés a mandzsetta mérete, mert szélesebb mandzsettával megtevesztően alacsony, keskenyebbel pedig megtevesztően magas értékeket mérhetünk. *Ezért a mandzsetta a felkar hosszúságának 2/3-át kell, hogy fedje (ami az olecranon és az acromion közötti távolság körülbelül 40%-ával egyenlő).*

A gyermekkori vérnyomásmérésre alkalmas készülékeknek rendelkezniük kell gyermekmandzsetta-sorozattal is. Oszcillometriás készülékkel mért emelkedett – 90 pc feletti – értéket hagyományos módszerrel (hallgatózással) ellenőrizni kell. Tekintettel arra, hogy a coarctatio aortae nem ritka gyermekkorban, első kivizsgálás során szükséges a vérnyomást mind a négy végtagon megmérni és az eredményt rögzíteni.

A méréseket standard körülmények között három alkalommal, 5 perc nyugalom után – 3 éves kor felett – támasztott hát mellett, ülő helyzetben végezzük. Ismételt rendelési mérés során az első alkalommal magasabb vérnyomásértéket mutató felkaron ajánlott az ellenőrzés. Gyer-

A beteg kórtörténetének és családi háttérének megismerése kiemelten fontos a szekunder hypertóniák genetikai háttérének felderítése szempontjából.

mekkorban csuklón, alkaron végzett vérnyomás-mérés nem javasolt. Az alsó végtagon fekvő helyzetben, combközépen végezzük a mérést (megfelelő méretű mandzsettát igényel). A szisztolés érték fiziológiásan a brachialis értéknél 10–20%-kal magasabb. A mérések átlagának nem, életkor és magasság szerinti percentilisértékét számítjuk.

Hároméves kor alatt bizonyos esetekben minden vizsgálat alkalmával ajánlott a vérnyomás-mérés. Ilyen, ha a gyermek koraszülött, alacsony születési súlyú vagy születésekor intenzív ellátást igényelt; kezelt, vagy beavatkozást nem igénylő congenitalis szívbetegsége van, továbbá visszatérő húgyúti infekció, haematuria, proteinuria esetén;

ismert vesebetegség vagy urogenitalis malformatio fennállásakor, vagy ha veleszületett vesebetegség szerepel a családi anamnézisben. Speciális esetnek számít, ha a gyermek szervtranszplantáción esett át, ismerten vérnyomás-emelő hatású gyógyszeres kezelésben részesül (cyclosporin, bronchodilatátorok, szteroid stb.), vagy más szisztémás betegségben szenved, ahol hypertonia előfordulhat.

Hároméves kor felett, amennyiben normál vérnyomásértéket állapítottunk meg, ismételt mérés (a jelenlegi európai gyermekhypertonia-ajánlás alapján) 2 év múlva javasolt (1). Magasnormál vérnyomású gyermekeknél, akiknél célszervkárosodás nem mutatható ki, ismételt mérés fél – 1 év múlva javasolt.

Obesitas, vesebetegség, diabetes mellitus, coarctatio aortae, vérnyomás-emelő gyógyszer szedése esetén vérnyomás-mérés minden orvosi vizit alkalmával indokolt (1–3).

24 órás vérnyomás-monitorizálás (ABPM) – otthoni vérnyomás-monitorozás

A rendelőben mért ≥ 95 pc értékek esetén a hypertonia diagnózisának felállításához, a „*fehérköpeny-hypertonia*” kiszűrésére gyakran elengedhetetlen a 24 órás vérnyomás-monitorozás elvégzése (10, 11).

A rendelőben mért normál vérnyomásértékek ellenére, az ABPM-vizsgálat során igazolódott „*maszkírozott hypertonia*” diagnosztizálásához a vizsgálat nem nélkülözhető.

Bár jelenleg még nincs olyan hosszú távú követéses vizsgálat, amely a gyermekkori hyper-

tonia és a felnőttkori cardiovascularis morbiditás és mortalitás összefüggését nagy adatbázissal bizonyítja, elmondható, hogy a felnőttekben a célszervkárosodás szorosabb összefüggést mutat az ABPM-értékekkel, mint az egyedi, rendelőben mért vérnyomásértékekkel (10).

Mindezek alapján az ABPM-vizsgálatnak a gyermekkori hypertonia diagnózisának felállításában és a célszervkárosodás felmérésében is kulcsfontosságú szerepe van (1–3, 9, 11, 12).

A hypertonia diagnózisának felállítását követően ABPM elvégzése ajánlott: célszervkárosodás fokozott rizikója, gyógyszerrezisztens hypertonia, gyógyszer okozta hipotenzió gyanúja esetén (1–3, 10). Kiegészítő információt szolgáltat a mérés krónikus veseelégtelenségben, diabetes mellitusban szenvedő, illetve autonóm diszfunkcióval rendelkező gyermekeknél.

Az ABPM módszertana

Az ABPM elvégzésénél az egyedi vérnyomás-mérésnek megfelelő mandzsettaméret használata javasolt. A mindennapos fizikai aktivitás akadálytalan végzése céljából a mérés a nem domináns karon történik (kivétel: az adott karon levő arteriovenosus fistula vagy ismert coarctatio aortae esetén). ABPM felhelyezését követően ugyanazzal a módszerrel (auscultatio vagy oszcillometria) kontroll egyedi vérnyomás-mérés javasolt (≤ 5 Hgmm-es eltérés elfogadható). A 24 órás monitorozás során óránként legalább 1-2 mérés szükséges, nappal 15–20 percenként, éjszaka 20–30 percenként. A megbízható értékeléshez a mérések legalább 65–75%-ának sikeresnek kell lennie (11). Elemzéskor a kiszóró adatokat manuálisan törölni kell (szisztolés 60–220 Hgmm-es, illetve diasztolés 35–120 Hgmm-es tartományon kívül eső adatok). A betegnek (vagy szülőnek) a mérés ideje alatt aktivitásnaplót kell vezetnie.

Az ABPM-adatok elemzésekor az ABPM-vérnyomáspercentilis-táblázatot szükséges használni (10, 13).

Az átlagos (nappali/éjszakai) vérnyomásértékeken túl a dipper státusz (átlagos éjszakai vérnyomásérték nappali átlagos vérnyomáshoz viszonyított százalékos csökkenése) meghatározása is szükséges (14, 15). Kórosnak tekinthető, ha az éjszakai átlagos vérnyomáscsökkenés nem éri el a 10%-ot (non-dipper) (1, 2, 14, 15).

Otthoni vérnyomás-monitorozás – vérnyomásnapló. Újabb vizsgálatok szerint az otthon, a beteg által vezetett vérnyomásnapló pontosabban tükrözi a beteg cardiovascularis veszélyeztetettségét (16), mint az eseti, rendelői vérnyomás-meghatározás. Bár gyermekekre nincsenek

hosszú távú követéses adatok, de a módszer gyakorlati haszna e betegcsoportban is igazolt (17).

További vizsgálatok

Prepubertásban a súlyos hypertonia hátterében organikus okot kell keresnünk. Az alább felsorolt vizsgálatok közül első lépcsőben a renalis hypertoniára vonatkozó méréseket végezzük el. Amennyiben a renalis ok kizárható, az egyéb ritka – de a felnőttkorinál arányaiban gyakoribb – okokat kell keresnünk.

A laboratóriumi vizsgálatok közül első lépcsőben (ambulánsan) elvégezhető a vizeletvizsgálat, a vér kémiai és elektrolitvizsgálatai (karbamid, kreatinin, albumin, transzaminázok, LDH, nátrium, kálium, klorid, bikarbonát, glükóz).

A túlsúlyos betegek kivizsgálása során, illetve ha a családi anamnézisben fiataalkori ischaemiás érbetegség szerepel, meghatározzuk a lipidprofil (szérumkoleszterin, -HDL, -LDL, -triglicerid). Metabolikus szindróma gyanúja esetén vizsgáljuk az éhezési glükóz- és inzulinszinteket, illetve orális glükózterhelést végzünk, megmérjük továbbá a húgysavszintet.

A további részletes vizsgálatok speciális centrumokban történjenek. Képalkotó vizsgálatok közül elsődlegesen hasi ultrahangvizsgálatot végzünk (gyermekkori vizsgálatokban jártas központban). A bal kamrai terhelés kimutatására echokardiográfia, a kiserek állapotának vizsgálatára szemfenéki vizsgálat javasolt (3, 18).

Fontos, hogy a kivizsgálás során gondoljunk az esetleges iatrogeniára (szteroidok, presszor hatású orrcseppek, β -mimetikumok), serdülőknél energiatáplálék vagy egyéb szerek használatának lehetőségére is.

A további vizsgálatok (esetleges endokrin hátter, speciális képalkotó vizsgálatok) meghaladják e dolgozat kereteit. Részletes ismertetésük megtalálható a nemzetközi, illetve hazai összefoglalókban (1–3, 18).

Terápiás lehetőségek

Terápiás ajánlások

Az Európai Hypertonia Társaság irányelveket dolgozott ki a gyermekkori hypertonia diagnózisára és kezelésére. Mivel ismert a „nyomkövetés” (tracking) jelenség, azaz a gyermek-, serdülőkorban észlelt hypertonia nagy valószínűséggel felnőttkori hypertoniába megy át, illetve a gyermek-serdülőkori súlytöbblet ugyancsak felnőttkori obesitas eredője, ezért a terápiás célok a felnőttkoriakhoz

hasonlóak, azonban a beavatkozás indikációja nem meghatározott vérnyomáshoz vagy testtömeghez kötött, hanem a gyermekek változó testméreteinek megfelelő normálértékek függvénye.

A terápia során célunk, hogy már gyermekkorban elkezdjük a felnőttkori korai halálozás és életet veszélyeztető szövődmények megelőzését. Megelőzzük, illetve csökkentjük a balkamra-hypertrophiát, a microalbuminuriát, proteinuriát, csökkentjük a veseelégtelenség kialakulásának veszélyét (1–3).

A *nem farmakológiai terápiát* minden praehypertoniás, hypertoniás gyermeknél, illetve túlsúlyos gyermeknél meg kell kezdenünk, és az esetleges gyógyszeres kezelés bevezetését követően is folytatnunk kell.

Törekedni kell a testsúly csökkentésére. Célunk a 85 pc alatti BMI elérése. Mivel a növekedésben lévő gyermekekben a fogyás a fejlődést károsan befolyásolhatja, mérsékelt súlytöbblet esetén (85–95 pc közötti BMI), kisebb gyermekekben a testsúly szinten tartása javasolt (ezáltal a növekedés során a BMI csökken). Serdülőknél azonban már fokozatos súlycsökkentés is szükséges lehet úgy, hogy a BMI 85 pc alá csökkenjen (1, 3).

A 95 pc feletti BMI esetén fokozatos, havi 1–2 kg-os súlycsökkentés javasolt, a 85 pc alatti BMI eléréséig. Javasoljuk a heti 3–5 alkalommal végzett, napi 40 perces közepesen intenzív fizikai aktivitást. Emellett a gyermekek kerüljék a rendszeres, napi 2 óránál hosszabb, folyamatos ülő elfoglaltságokat.

A gyermekek ne kapjanak natív cukrot, cukorral ízesített üdítőket, telített zsírsavakat tartalmazó ételeket, helyette gyümölcsök, zöldségek és teljes kiőrlésű gabonamagvak fogyasztását ajánljuk.

Nagyon fontos, hogy az életmódbeli javaslataink (fizikai aktivitás és diéta) az egyéni igényekhez, a család szokásaihoz és lehetőségeihez alkalmazkodjanak. A szülőket és a tágabban vett család tagjait is vonjuk be az életmód megváltoztatásának folyamatába. Lássuk el a beteget oktatási háttéranyagokkal, és csak reális, megvalósítható célokat tűzzünk ki. Ehhez kapcsolódhat a családban egy egészségudatos ösztönző rendszer kidolgozása.

A versenysportokban való részvétel korlátozása csak az ellenőrizetlen súlyos hypertoniában szükséges (3).

Metabolikus szindróma gyanúja esetén vizsgáljuk az éhezési glükóz- és inzulinszinteket, illetve orális glükózterhelést végzünk, megmérjük továbbá a húgysavszintet.

3. táblázat. Gyermekkorban alkalmazható antihipertenzív gyógyszerek és dózisaik (3)

Osztály	Gyógyszer-hatóanyag	Dózis	Napi gyakoriság	Evidencia	Magyarországi alkalmazási leírát szerint
ACE-gátló	captopril	kezdeti 0,3–0,5 mg/ttkg/dózis, de újszülött, csökkent vesefunkció: 0,05–0,15 mg/ttkg/dózis	3×	RCT, CS	újszülöttkortól
		maximum 6 mg/kg/nap			
	enalapril	kezdeti 0,08 mg/kg/nap – 5 mg/nap 20–50 kg: kezdő 2,5 mg > 50 kg: kezdő 5,0 mg	2×	RCT	>6 év
		maximum 0,6 mg/kg/nap – 40 mg/nap			
Angiotenzin-receptor-blokkoló	ramipril	kezdeti 0,05 mg/ttkg	1×	RCT	NA
		maximum 0,1–0,2 mg/ttkg			
	valsartan	kezdeti 1,3 mg/kg/nap < 35 kg: szokásos 40 mg > 35 kg: szokásos: 80 mg	1×	RCT	>6 év
		maximum 2,7 mg/kg/nap < 35 kg: maximum 80 mg > 35 kg: maximum 160 mg > 80 kg: maximum 320 mg			
β-blokkoló	metoprolol	kezdeti 0,48 mg/kg/nap	2×	RCT	> 6 év
		maximum 1,9 mg/kg/nap			
	propranolol	kezdeti 1–2 mg/kg/nap	2–3×	RCT, EO	> 6 év
		maximum 6 mg/kg/nap – 320 mg/nap			
Kalcium-csatorna-blokkoló	amlodipin	gyermek 6–17 éves: 2,5–5 mg	1×	RCT	> 6 év
Diuretikum	hydro-chlorothiazid	kezdeti 1 mg/kg/nap	1×	RNV	gyermekkor
		maximum 2 mg/kg/nap – 2 éves korig maximum 37,5 mg/nap, a felett maximum 100 mg/nap			
	furosemid	kezdeti 0,5–2,0 mg/kg/nap	1–2×	EO	gyermekkor
		maximum 6 mg/kg/nap			
	spironolacton	kezdeti 1 mg/kg/nap	1–2×	EO	gyermekkor
		maximum: 3,3 mg/kg/nap – 100 mg/nap			
Perifériás (α)-antagonista	doxazosin	kezdeti 0,02–0,1 mg/kg	1×	RNV	NA

RCT: randomizált, kontrollált vizsgálat, RNV: randomizált, nyílt (open label) vizsgálat, EO: szakértői vélemény, CS: eset-közlések, NA: biztonságosságát/hatásosságát gyermekkorban nem igazolták

Gyógyszeres kezelés szükséges, ha a gyermeknek életmód-változtatásra nem reagáló 1. fokú hypertóniája, súlyos hypertóniája van, továbbá hypertóniás célszervkárosodás, 1. vagy 2. típusú diabetes mellitus fennállása esetén.

A terápiás vérnyomáscélérték általánosságban a kornak, nemnek és testmagasságnak megfelelő 90-es pc alatti vérnyomás. Speciális állapotokban, így idült, proteinuria nélküli vesebetegségben a

cél a 75-ös pc, proteinúriával járó állapotban pedig az 50-es pc alatti vérnyomás elérése kell legyen (3).

A gyermekkorban alkalmazható gyógyszerekre vonatkozó részletes adatokat útmutatóban ismertettük (3). Az ebben leírtak lényegét az alábbiakban foglaljuk össze.

Monoterápia: ha gyógyszeres terápia szükséges, akkor monoterápiával, a gyógyszer leg-

kisebb adagjával kezdjük, hogy a gyors vérnyomáscsökkenést elkerüljük. Ha 4–8 hét alatt hatásos vérnyomáscsökkenést nem érünk el, akkor fokozatosan, közel a maximális dóziséig emeljük az adagot. Amennyiben így sem érünk el megfelelő hatást, vagy kifejezett mellékhatás jelentkezik, akkor másik csoportba tartozó vérnyomás-csökkentő gyógyszerre váltunk. Ha a monoterápia nem eredményes – különösen mérsékelt vagy súlyos hipertóniában –, akkor kombinált terápia szükséges.

A gyermekkorban alkalmazott antihipertenzív gyógyszercsoportok megegyeznek a felnőttkorban alkalmazottakkal. Elsőként választható szerek a diuretikumok, β -blokkolók, kalciumcsatorna-gátlók, angiotenzin-konvertálóenzim-gátlók (ACEI) és az angiotenzinreceptor-blokkolók (ARB). A gyógyszerválasztást a hipertónia etiológiája is meghatározza (lásd később).

Kombinált terápia: a gyógyszer-kombinációk hasonlóak a felnőtteknél alkalmazottakéhoz. Vesebeteg gyermekeknél a monoterápia általában nem eredményes, így a kezelést korán be kell vezetni. A kombinált kezeléseknél a mellékhatások jelentkezésének kisebb a valószínűsége, mint a maximális dózisban alkalmazott monoterápia esetén. A különböző csoportba tartozó vérnyomás-csökkentő szerek együttes adásának további kiegészítő hatásai is lehetnek, kevesebb mellékhatással, hatásosabb vérnyomáscsökkenést eredményezve. Az egyéni érzékenység nagy változékonysága miatt két gyógyszer fix kombinációja nem ajánlott serdülőkor előtti gyermekeknek. Serdülőkben, a rossz compliance miatt alkalmazásuk esetleg megfontolható (3).

Specifikus terápia betegségeiben: néhány betegségben az eltérő patomechanizmus miatt speciális terápia alkalmazása szükséges, így például krónikus vesebetegségben, diabetes mellitusban és metabolikus betegségben, szívelégtelenségben, illetve alvási apnoe esetén.

Krónikus vesebetegségben, különösen, ha proteinúriával jár, az erőteljes kezelés a proteinúria csökkentésével lassítja a vesebetegség progresszióját (19). A nem gyógyszeres kezelés itt is fontos, de csak a gyógyszeres kezelés kiegészítéseként alkalmazható. Krónikus vesebetegségben a legtöbb evidencia a renin-angiotenzin rendszerre ható gyógyszerekre van (20–22), és a proteinúriát a legjobban az ACEI, illetve az ARB csökkenti. Kombinált kezelés szükségessége esetén diuretikumok és kalciumcsatorna-blokkolók hozzáadása a legjobb választás. Az ARB-k és az ACEI-k kombinálása a mellékhatások veszélyének növekedése miatt általában ellenjavallt (23).

Diabetes mellitusban és metabolikus szindrómában, ha vérnyomás-csökkentő gyógyszer bealátása szükséges, akkor előnyben részesítendő az inzulinrezisztenciát csökkentő, és a következő lipiidprofil módosító, a szérumszén-szintet csökkentő szerek (ACEI-k, ARB-k, kalciumcsatorna-antagonisták), szemben a diuretikumokkal, vagy a β -blokkolókkal. Ha kombinációra van szükség, alacsony dózisu diuretikum alkalmazása javasolt, de ez esetben a tiazid típusu diuretikumok és a β -blokkolók kombinálása kerülendő (24).

Szívelégtelenségben a kacsdiuretikumok és az aldosteronantagonisták javasoltak, legtöbbször azonban nem önmagukban, hanem a renin-angiotenzin és szimpatikus idegrendszer gátlókkal együtt alkalmazva. Akut szívelégtelenségben intravénás kacsdiuretikumok és vasodilatátorok adása javasolt.

A gyermekkorban alkalmazott antihipertenzívumok részletes ismertetése a hazai irodalomban is rendelkezésre áll, a leggyakrabban alkalmazott szereket, dózisukat a 3. táblázatban mutatjuk be (3, 18).

Sürgősségi ellátás (3, 18): „hipertóniás sürgősségi esetben” még szervi érintettség nincs. „Vészhelyzetnek” minősül az az állapot, amikor a központi idegrendszer vagy a szív károsodása is fennáll. Sürgős esetben orális, vészhelyzetben intenzív osztályos keretek közt intravénás vérnyomás-csökkentő adása szükséges.

A vérnyomás-csökkentés mértékére és ütemére a következő gyakorlat alakult ki:

- a kezelés első 6 órájában a megcélzott teljes redukció 25–30%-ával csökkentjük;
- a következő 24 óra alatt további 30%-os redukció a cél;

végül további 2–4 nap alatt csökkentjük a vérnyomást a kornak megfelelő normálértékre.

A vérnyomás stabilizálása után fokozatosan térünk át a tartósabb hatású, majd az orálisan adható szerekre. A leggyakrabban alkalmazott gyógyszerek és adagolásuk a 4. táblázatban, kontraindikációik az 5. táblázatban olvashatók.

Terápiás célkitűzés

Végül meghatározandó, hogy mit tekintünk a kezelés céljaként tartósan „ideális” vérnyomásnak. Célunk a hipertónia szervkárosító hatásainak kivédése egy olyan populációban, ahol a

A terápia során célunk, hogy már gyermekkorban elkezdjük a felnőttkori korai halálozás és életveszélyeztető szövődmények megelőzését.

4. táblázat. A hypertóniás krízisállapot ellátása gyermekkorban (3)

	Hipertenzív krízisben az adag	Kezelés módja
Esmolol	100–500 mg/kg/min	intravénás, infúzió
Labetalol	0,20–1,0 mg/kg/dózis, 0,25–3,0 mg/kg/óra	intravénás vagy infúzió
Nicardipin	0,5–4 µg /kg/ min	infúzió
Nitroprussid-Na	0,5–4 µg/kg/min	infúzió
Hydralazin	0,1–0,2 mg/kg/dózis 0,4 mg/kg/dózis po	intravénás (4 óránként) per os
Nifedipin	0,25–0,5 mg/kg (maximum 1 mg/kg)	per os sublingualisan (8 óránként)
Clonidin	2–5 µg/kg/dózis	per os (8 óránként)
Minoxidil	0,1–0,2 mg/kg/dózis	per os (8–12 óránként)

5. táblázat. Antihipertenzív gyógyszerek kontraindikációi

Antihipertenzív gyógyszerek	Kontraindikációk
káliumspóroló diuretikumok	krónikus veseelégtelenség, versenysportolók
tiazid és tiazid típusú diuretikumok	versenysportolók, diabetes
β-blokkolók	asthma bronchiale, diabetes, versenysportolók, psoriasis
kalciumcsatorna-blokkolók	pangásos szívelégtelenség
ACE-gátlók/ARB	bilateralis a. renalis stenosis, a. renalis stenosis solitaer vesében, hyperkalaemia, terhesség (ACE-gátló/ARB használat esetén a nemzöképes, szexuálisan aktív lányoknál megbízható fogamzásgátlás szükséges)

betegség előreláthatólag sok évtizeden keresztül fennáll, így hosszú távon a „normáltól” való csekély eltérés is kifejtheti káros hatásait. Ezért a vérnyomást igyekszünk a korfüggő 90 pc-érték alá csökkenteni, de semmiképpen sem engedjük a 95-ös percentil fölé. A vérnyomás napszaki ritmusának fennmaradására is figyelünk, cél, hogy az éjszakai vérnyomáscsökkenés legalább 10%-os legyen.

Fontos feladatunk a szülőkkel való optimális együttműködés, a hypertóniát kiváltó alapbetegség megkívánta életmódbeli vezetés, a betegség potenciális veszélyeinek megismertetése mellett pedig a jól beállított kezelés előnyének tudatosítása.

Terjedelmi okok miatt a cikkhez tartozó Irodalom az eLitMed.hu oldalon olvasható.

Hogyan és mit tehetünk közösen a hypertóniás betegek gondozásáért a praxisközösségekben?

TORZSA PÉTER, CSATLÓS DALMA, MÓCZÁR CSABA

HOW AND WHAT CAN WE DO TOGETHER FOR THE CARE OF HYPERTENSIVE PATIENTS IN COMMUNITIES OF PRACTICE?

Az alapellátás átalakításának első lépéseként – a kompetenciák, az eszközpark, az alapellátás által nyújtott szolgáltatások bővítésének lehetőségét keresve – létrejöttek az első praxisközösségek. Ennek struktúrája már nem hasonlít a háziorvosi ellátási modell korábbi jellemzőire, az egymástól elszigetelten dolgozó, két-három orvos-kollégából álló csapatra. Az új forma a közösségbe szerveződő praxisok hálózata. A hypertóniás beteg ellátása, gondozása tipikus területe a praxisközösségi munkának. A szerzők cikkükben a praxisközösségek szerepét igyekeznek bemutatni a hypertóniás betegek ellátása és gondozása során.

As the first step in the transformation of primary care, the first communities of practice were set up to seek ways of expanding the competences, the range of equipment and the services provided by primary care. The structure of these no longer resembles the previous model of general practice, with teams of two or three doctors working in isolation from each other. The new form is a network of community practices. The care and management of hypertensive patients is a typical area of community work. In this article, the authors aim to illustrate the role of community practices in the care and management of hypertensive patients.

házi orvoslás, praxisközösségek, többletszolgáltatás, hypertónia, gondozás

general practice, community practices, additional services, hypertension care

dr. TORZSA Péter (levelező szerző/correspondent), dr. CSATLÓS Dalma, dr. MÓCZÁR Csaba: Semmelweis Egyetem, ÁOK, Családorvosi Tanszék/Semmelweis University, Faculty of Medicine, Department of Family Medicine; H-1085 Budapest, Üllői út 26. E-mail: ptorza@gmail.com

Érkezett: 2022. október 2.

Elfogadva: 2022. október 8.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.036>

A praxisközösségek tevékenysége nem teljesen új keletű, az elmúlt évtizedekben, különösen az utóbbi években több pályázati kezdeményezés irányult a praxisközösségek kialakítására. Például Magyarország egyik legnagyobb átfogó egészségügyi modellkísérlete – az Irányított Betegellátási Modellkísérlet (IBR) – az évezredfordulón kezdődött. Az IBR-rel szemben az egyik lényeges szakmai elvárás volt, hogy prevenció tevékenységet kellett végezni, amelyet több ellátásszervező úgy valósított meg, hogy komplex cardiovascularis programokat indított. A programok egyik célja az ellátott lakosság cardiovascularis szűrése volt (ide tartozott a hypertónia is).

RÖVIDÍTÉSEK

3gen program: Három generációval az egészségért program
ABPM: ambuláns vérnyomás-monitor (ambulatory blood pressure monitor)
Covid-19: koronavírus-betegség 2019 (coronavirus disease 2019)
EFOP: Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program
IBR: Irányított Betegellátási Rendszer
MHT: Magyar Hypertónia Társaság
TÁMOP: Társadalmi Megújulás Operatív Program

Az elmúlt években európai uniós, kormányzati és egyéb forrásokból elindított praxisközösségi pályázatoknak (TÁMOP, EFOP, 3gen I., II.) is kötelező eleme volt a lakosság célzott cardiovascularis állapotfelmérése és kockázati csoportokba sorolása, illetve az eredmény alapján bevonásuk az életmódváltó programokba, vagy éppen egészségfejlesztő foglalkozásokra – azok esetében, akiknél nem észleltünk cardiovascularis rizikófaktort, viszont egészségtelen életmódot folytattak. Ezen a területen sok praxisközösség a helyi Egészségfejlesztési Irodák szolgáltatásait vette igénybe. Akinél kimutattak rizikófaktort – gyógyszeres kezelést is igénylő rizikófaktorok esetén természetesen megkezdődött a beteg gyógyszeres kezelése is –, az a páciens dietetikust, mozgásterápiás szakembert vagy pszichológust kereshetett fel a praxisközösségek által biztosított többlétszolgáltatásként.

Célként szerepelt a helyi – nemzeti szakmai irányelveken alapuló – eljárásrendek kidolgozása is. Ez mind az IBR, mind a később lebonyolított „Három generációval az egészségért” pályázat követelményei között is szerepelt. Az ellátásrendeket az ellátásszervező, illetve a praxisközösség szakmai vezetése szakmai megbeszélésen vitatta meg a háziorvosokkal, végül együtt elfogadták. A „Három generációval az egészségért” programban összesen 143 konzorcium állt a lakosság egészségfejlesztésének szolgálatában, azaz közel 1 millió ember számára válik könnyebben elérhetővé a betegségmegelőzés, egészségfejlesztés a mindennapokban.

A háziorvosi praxisok feladatai

A háziorvosi praxisok feladatai szerteágazóak, kezdve az egészségfejlesztési, -nevelési tevékenységgel, a szűréseken, az akut betegellátáson, a krónikus és fekvő betegek gondozásán át a hatósági feladatokig, és nem utolsósorban a keresőképtelenség szakmai véleményezésével kapcsolatos tevékenységig. A Magyarországon jellemző két-három fős praxisok nem tudják ezeket a feladatokat maradéktalanul ellátni, a munkaidő legnagyobb részét ugyanis leginkább az akut betegellátás, a krónikus betegek gondozása és a szükséges hatósági, illetve táppénzes feladatok teszik ki, a többi tevékenység háttérbe szorul. A praxisközösségekben több háziorvos dolgozik együtt, és többlétszolgáltatásokat is nyújtanak (például dietetikus, gyógytornász), melynek révén komplexebb, ugyanakkor definitívebb ellátást is tudnak biztosítani pácienseik számára. Megindul a

kommunikáció a praxisközösség tagjai között, és ez nem csak szervezési, hanem szakmai kérdéseket is érint, amely helyi eljárásrendekben, betegutak kialakításában csúcsosodhat ki. Ezen a ponton a praxisközösség már kapcsolódik a többi ellátási szinthez is.

Praxisközösségi formák

A praxisközösségi rendelet két praxisközösségi formát nevezett meg, amely a háziorvosok számára nyújtandó bértámogatás feltétele volt. A „lazább” *kollegiális praxisközösségek* – amelyekből a 2021. év folyamán 99 alakult meg hazánkban – tagjai lényegében önállóan dolgoznak tovább. Kötelezettségeik közé tartozik a később megválasztandó területi kollegiális szakmai vezetővel való együttműködés, közös képzéseken való részvétel, népegészségügyi szempontból lényeges adatszolgáltatás, terápiás algoritmusok követése, legalább 4 óra prevenciós rendelés biztosítása.

A *szoros praxisközösségeket* tartjuk a hypertóniagondozás legkomplexebb ellátási formájának, melyből jelenleg 359 kezdte meg működését (358 konzorcium és 1 egyesült praxisközösség), ami jelenleg 3,5 millió magyar lakos ellátását jelenti. Az Országos Kórházi Főigazgatóság Nyilvántartásba vételi felhívása a szoros praxisközösségek számára több olyan feladatot is megjelölt, amely a hypertóniaellátás és -gondozás kérdéskörét is érinti (1).

Kompetenciaterkép

A bejegyzett szoros praxisközösségek első feladata a tagjaik között egy kompetenciaterkép felmérése. Ennek során láthatóvá válik, hogy egy-egy praxisközösség tagjai milyen szakvizsgákkal, licencekkel, képesítésekkel rendelkeznek, amelyek a praxisközösség későbbi szakmai tevékenysége során felhasználhatók lehetnek. Erre alapozva, később az adott praxisközösségnek el kell készítenie a saját szakmai elképzeléseit tükröző kompetenciafejlesztési tervét, illetve ehhez kapcsolódva az eszközfejlesztési elképzeléseit. A hypertóniaellátás és a praxisközösségek kapcsolatának fontos kapcsolódási pontja a felhívás azon kitétele, miszerint a praxisközösségi működésre vonatkozó módszertanok és protokollok közzététele esetén azokat a praxisközösségeknek a működésük során figyelembe kell venni. A pályázat előírja a lakossági célcsoportok részére kidolgozott tájékoztató anyagok terjesztését is.

Gyakorlati megvalósítás – Újlipótvárosi praxisközösség

Az újlipótvárosi praxisközösség is a „Három generációval az egészségért” program részeként alakult meg öt felnőtt családorvos, egy gyermekorvos, hat asszisztens és egy védőnő bevonásával. A közösség saját honlapot, Facebook-oldalt hozott létre, hogy az ellátott betegeket tájékoztathassa az elérhető szolgáltatásokról. Két dietetikus, két pszichológus, tréner, gyógytornászok, tánctanár és egyéb szakorvosok (hipertónológus, angiológus, pszichiáter) segítették azoknak a pácienseknek a gyógyulását, akikkel a praxisközösség kötött szerződést. A célok között szerepelt a hypertoniaszűrés hatékonyságának növelése, a diagnosztizált betegek megfelelő gondozása, a jól kontrollált hypertoniasok arányának jelentős növelése és a szövődmények csökkentése.

Eszközeink

Szűrésre használt eszközeink: 2 db ABPM, 1 db Mobil-O-Graph az érfali tágulékonyág vizsgálata, 1 db BOSO ABI-100 system segítségével érszűkület szűrését végeztük, 1 db spirométer a légzésfunkciós vizsgálatokhoz, minilaborunkban vizeletanalízist, CRP-, D-dimer-és troponinvizsgálatokat végezhetünk. Kérdőívek is segítettek a hypertoniás betegek hangulatzavarának (Beck Depresszió Kérdőív), szorongásának (Hospital Anxiety Scale, HAS), alvási zavarának (OSAS-szűrőkérdőív) szűrését, az egészségértés-kérdőívvel pedig a betegséggel kapcsolatos tudást, a gyógyszereszedési szokást mértük fel. Vállalásaink az 1. táblázatban olvashatók.

Testmozgás

A program során kiemelt hangsúlyt kapott a rendszeres, örömteli, életvitelszerű testmozgás, valamint az egészséges táplálkozás a gyermekek mindennapjaiban. A dohányzás megelőzését egészségnevelő előadáson hangsúlyoztuk, melyet a praxisközösség munkáját segítő védőnő tartott. A páciensek tornáztatása – tréner segítségével – olyan fitneszteremben történt, amely az ország első akadálymentesített, épek számára is nyitott edzőterme. Ez a lehetőség megosztja a mozgás örömeit sérült és fogyatékkal élő társainkkal. Külön tornát szerveztünk a krónikus derékfájdalomtól szenvedőknek és a térdfájdalmat panaszoló pácienseknek. A praxisközösség tagjai is rendszeresen részt vettek a gyakorlato-

1. táblázat. Az újlipótvárosi praxisközösség vállalása a Három generációval az egészségért programban

Gyermekek	Esetszám
Gyermek komplex szűrése	200
Egészséges táplálkozás javítása	300
Dohányzásmegelőzés	300
Mozgás mint gyógyszer	300
Fitneszedző melletti torna	300
Felnőttek	Esetszám
Cardiovascularis rizikószűrés	3168
OSAS szűrés/intervenció	
Betegek terápiás adherenciájának javítása	500
Dementiaszűrés	1452
Egészségértés-vizsgálat	792
ISZB/aritmiaszűrés	2000
Mozgás mint gyógyszer	1700
Táncterápia	400
Dohányzásleszokás támogatása	300
Dietetikai tanácsadás	440
Szakorvosi konzílium	640
Depresszió/szorongás szűrés	1100

kon, hogy példát mutassanak betegeiknek. A páciensek ezenkívül gyógytornára és vízitornára is eljárhattak.

Komplex hypertoniaellátás

A praxisközösségben a családorvos kollégák feladata a hypertonia diagnózisának felállítása, az etiológia tisztázása, a rizikóstratifikáció, a megfe-

Háziorvosi kompetencia	Hypertoniacentrumok
• Diagnózis felállítása • Etiológia tisztázása • Rizikóstratifikáció • Terápia • Gondozásba vétel	• Szekunder hypertonia kizárása • Képzővizsgálatok • Rezisztens hypertonia okának kivizsgálása • Szövődmények kezelése, gondozása
Családorvos hipertónológia-licencvizsgálóval	
• Szakmai program összeállítása, célértékek követése • A praxisközösségben rendszeres szakmai konzultáció a kollégákkal, asszisztensekkel • Terápiarezisztens betegek esetén terápiás javaslat • Kapcsolattartás a hypertoniacentrummal	

1. ábra. A szakmai együttműködés a hypertoniás betegek gondozásában a praxisközösség tagjai és a hypertoniacentrum között

elő terápia elindítása és a beteg gondozásba vétele. A hipertonológia-licencvizsgával rendelkező kolléga a praxisközösséghez tartozó, terápiarezisztens hypertoniás betegek kezelésében segíthetné a többi kolléga munkáját, továbbá a hypertoniás betegek kezelésének komplex szakmai programjának a kialakítását, valamint a kapcsolattartást a hypertoniacentrumokkal (1. ábra).

A hypertoniával gondozott betegnél az asszisztens a kontroll alkalmával ellenőrzi a kockázati tényezőket, életmódváltozásokat, rögzíti az antropometriai paramétereket. Szükség esetén életmódbeli tanácsokat ad, és segíti az előjegyzést a dietetikushoz, gyógytornászhoz és pszichológushoz. Ellenőrzi a vérnyomásnaplót, a rendelői mérés és az otthoni mért értékek átlagát rögzíti a beteg kartonján. Segíti a pácienseket az egészségértés-kérdőív kitöltésében. A dietetikus hangsúlyozza az egészséges táplálkozás, DASH-diéta fontosságát, első alkalommal egyórás konzultációt tart a pácienssel, elemzi az étkezési naplót, csoportos foglalkozásokat, főzőiskolát tart. A pszichológus pszichoterápiát, autogén tréninget, test-súlycsökkentés-támogató csoportos foglalkozásokat tart a vérnyomáscsökkentés érdekében. A rendszeres testmozgás hatékonyan csökkenti a vérnyomást, véd a cardiovascularis betegségektől, így a tréner vagy gyógytornász vezetésével történő csoportos tornák szintén hozzájárulnak ahhoz, hogy a komplex kezelés hatására csökkenjen a betegek vérnyomása. Táncterápia során a páciensek társastánc- vagy zumbaórákon vehetnek részt. A zene és a rendszeres testmozgás stresszcscsökkentő hatását tovább javította a társas támogatás is, a táncscsoportokhoz tartozás révén új barátságok alakultak ki betegeink között.

Rizikófaktorok felmérése

Rögzítettük a szív- és érrendszeri megbetegedések rizikófaktorait a 40–65 éves korosztálynál (beleértve például a magas vérnyomást, magas vérzsírszintet, a boka-kar indexet, pitvarfibrillációt). Az egyéni kockázati szint feltérképezése után a megfelelő intervenciót kellett megvalósítani: a „mozgásgyógyszer”, dohányzásról való leszokás támogatása, dietetikai tanácsadás, gyógyszeres intervenció a kockázati szintnek megfelelő terápiás célértékek elérése érdekében, a kognitív funkciók vizsgálata a dementia kockázatának vagy korai deficitjének szűrésével és megfelelő intervencióval.

Elért eredmények

A programmal mozgósítani tudtuk a lakosságot a népegészségügyi szűrővizsgálatokon való rész-

vételre. Egészségfejlesztési vizsgálóbuszt is sikerült megszervezni, ahol méhnyakrákszűrés, szájüregi szűrés, szív- és érrendszeri rizikószűrés, urológiai szűrővizsgálat volt elérhető. A vizsgálóbusz lehetővé tette, hogy egy helyszínen, 30-40 perc alatt komplex szűrővizsgálaton vehetnek részt betegeink. A program megvalósulásával javult betegeink egészségértése, együttműködés alakult ki a családorvosok, gyermekorvosok, védőnők, népegészségügyi szakemberek között, illetve a járóbeteg-szakellátó és az Egészségfejlesztési Iroda között.

Hypertoniás betegek ellátása a praxisközösségben – feladatok és célok

Mindezek után milyen lehetőségeik lesznek a praxisközösségeknek a hypertoniás betegek ellátásában? A magasvérnyomás-betegség szűrése alapvető fontosságú a betegség felismerése szempontjából, hiszen leggyakrabban tünetmentes. A jogszabály értelmében minden 21 évet betöltött páciensünknek elvégzendő alapstátusz részeként el kellene végezni a vérnyomásmérést is. Minden rendelői orvos-beteg találkozás esetében szükség lenne vérnyomásmérésre (2, 3). A rendelői vérnyomásmérésen túl a vérnyomás mérését közel kell vinni a lakossághoz. Ennek egyik lehetősége a járási egészségfejlesztési irodák és a praxisközösségek együttműködése. A közösen szervezett szintér programokkal (települési, iskolai programok stb.) együttműködve sok ember vérnyomásmérése valósítható meg. A különböző életkorban mért vérnyomás mértékétől (optimális, normális, magas normális) függően időszakosan (ötévente, háromévente, évente) ismételt a rendelői vérnyomást kell mérni a magas vérnyomás időben történő felfedezésére (2). Ez a tevékenység jelenleg a praxisokban nehezen valósítható meg a magas (és egyre növekvő) napi betegforgalom mellett. A praxisközösségekben működő kiterjesztett hatáskörű ápolók (advance practice nurse, APN) a praxisközösségek szakmai tevékenységét képesek komplexen összefogni, és ennek részeként, megfelelő informatikai támogatással lehetővé válhat a bejelentkezett betegek nyomonkövetése és a hypertoniabetegség időben való felismerése.

A hypertonia diagnosztizálása a háziorvos feladata. A diagnosztika része a kórkép felismerésén túl az egyéb cardiovascularis rizikófaktorok felmérése, valamint az esetlegesen fennálló szervkárosodás kimutatása is. A diagnosztika első lépése a betegség igazolása ismételt rendelői

vérnyomás-mérések, fehérvérsejt-számlálás, maszkírozott hypertonia gyanúja esetén otthoni vérnyomás-mérésekkel (HBPM) vagy ambuláns vérnyomás-monitorozással (ABPM) kiegészítve (2. táblázat). A diagnózis felállítását követően laboratóriumi vizsgálat, EKG, hasi ultrahang, szemészeti vizsgálat kell, hogy történjen a fent részletezett okok miatt. Amennyiben szekunder hypertonia gyanúja merül fel (kóros elektrolit, vese-, pajzsmirigyfunkciós vagy vizeletlelet esetén, képalkotó vizsgálat által kimutatott eltérések esetén, non-dipper ABPM-lelet esetén stb.) a szakellátást is be kell vonni a kivizsgálásba. Azonban hangsúlyozni kell, hogy a magasvérnyomás-betegek gondozása felnőttkorban a háziorvos prioritása, a munkáját segíthetik a járási alapellátási központokban kialakított alapszintű szakrendelések. A praxisközösségekben a hypertonialicencet szerzett kollégák pedig konzultációs lehetőséget biztosíthatnak a praxisközösségben dolgozó kollégáiknak, segíthetnek a terápiarezisztens betegek kezelésében.

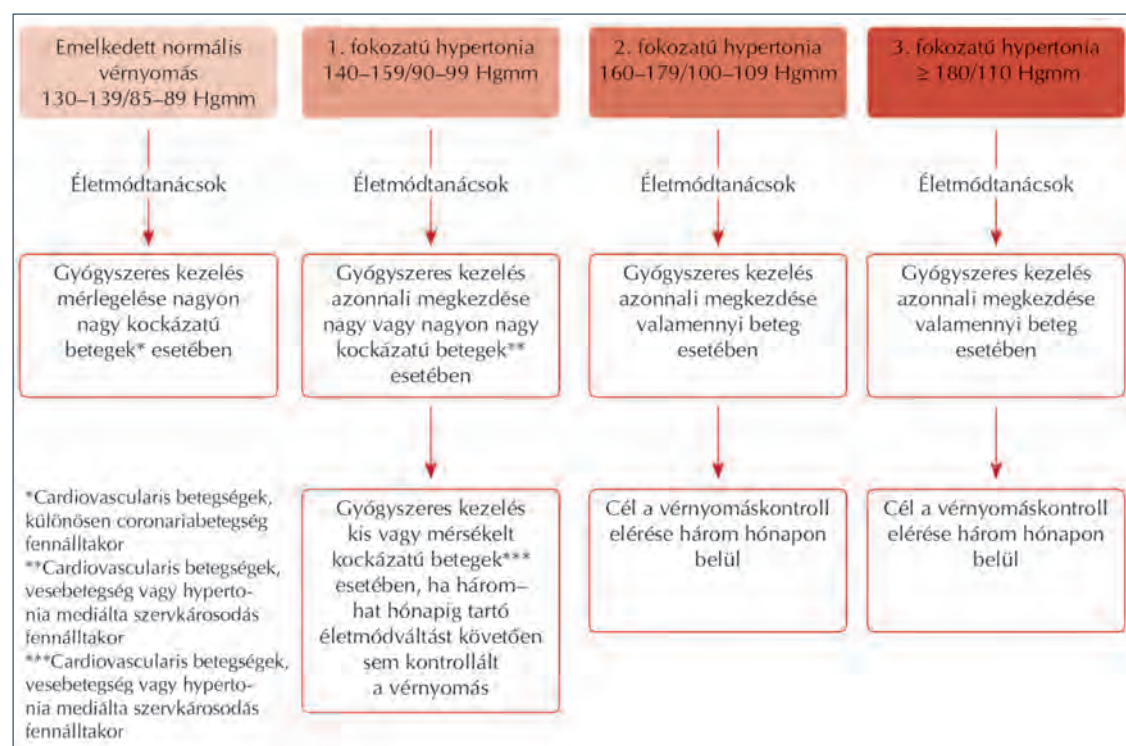
A beteg kivizsgálását követően a kezelést el kell kezdeni, amelyet megelőz a cardiovascularis rizikó felmérése. A kis cardiovascularis rizikójú pácienseknél 1. fokozatú hypertonia esetén a nem gyógyszeres kezelést preferáljuk, ugyanakkor közepes vagy nagy rizikó esetén már javasolt a gyógyszeres kezelés. Ha 2. vagy 3. fokozatú hypertonia áll fenn, indokolt a gyógyszeres kezelés elindítása az egészséges életmódra vonatkozó

2. táblázat. A hypertonia kritériumai különböző vérnyomás-mérési technikák esetén (3)

Kategória	Szisztolés vérnyomás (Hgmm)	és/vagy	Diasztolés vérnyomás (Hgmm)
Rendelői	≥140	és/vagy	≥90
Otthoni	≥135	és/vagy	≥85
Ambuláns			
24 órás	≥130	és/vagy	≥80
Nappali	≥135	és/vagy	≥85
Éjszakai	≥120	és/vagy	≥70

tanácsok mellett (2. ábra). A hypertonia kezelése szintén több szakember munkáját igénylő feladat, amely ideális terepe a praxisközösségi munkának.

A hypertoniaellátás mindennapjaihoz hozzátartoznak a terápiarezisztens esetek, amelyről akkor beszélünk, ha diuretikumot is tartalmazó hármas gyógyszer-kombináció teljes dózisa mellett sem sikerült elérni a vérnyomás célértékét. A háttérben meghúzódó ok tisztázása fontos. Emellett lényeges az életmódbeli tényezők feltárása (rendszeres alkoholfogyasztás, fokozott sóbevitel, pszichés feszültség), de a terápiarezisztencia hátterében állhat még rossz terápiához tartozás (ennek több aspektusa lehet), másodlagos hypertonia, rossz mérési technika, elhízás. A re-



2. ábra. A hypertoniabetegek kezelésének indítása (3)

zisztens hypertonia ellátása részben orvosi/szakorvosi feladat, azonban a valódi ok feltárásában és orvoslásában nagyon fontos szerepe lehet az orvos mellett dolgozó, a praxisközösséghez tartozó szakembereknek (gyógyszerész, dietetikus, pszichológus, gyógytornász).

A hypertoniagondozás multidiszciplináris feladat, a praxisközösségek ideális tere a gondozási munkának. A praxisközösségek munkáját a jövőben szakemberek segítik, akik a háziorvos terápiás és gondozási feladatait bővítik, erősítik. A hypertóniás beteg ellátása során a praxisközösségi asszisztensek a helyes vérnyomásmérés technikájának elsajátításában, ellenőrzésében, a vérnyomásmegfigyelő áttekintésében nyújthatnak segítséget. A szakképzett dietetikus a páciens étkezési szokásainak felmérését követően (táplálkozási anamnézis, diétás napló) megbeszélheti a magas vérnyomás kezelése szempontjából ideális, személyre szabott diétát. A mozgásterápiás szakember a beteg fizikai állapotának felmérését követően a betegségeknek megfelelő edzéstervet készíthet. A pszichológus segíthet a pszichoszociális feszültség okainak feltárásában és kezelésében. A gyógyszerész felhívhatja a beteg figyelmét a gyógyszer-interakciókra, aktív gondozói munkát végezhet.

A praxisközösségek és a járási egészségfejlesztési irodák a szűrés fókuszának kitágításán túl közös betegklubok működtetésével segíthetik a betegek ismereteinek bővítését. Ezeknek a kluboknak a működésébe a praxisközösségek, illetve hypertonia-ellátóhelyek licencképesítéssel rendelkező szakemberei is bekapcsolódhatnak az MHT szakemberei által kidolgozott edukációs anyagok segítségével.

Összegzés

Szemtanúi és résztvevői vagyunk a háziorvosi ellátás átalakulásának. A praxisközösségek nyilvántartásba vétele megtörtént, és fokozatosan elkezdődhet az érdemi munka.

A praxisközösségek alakítására történt felhívás feladatként jelöli meg az országos szakmai irányelvek alkalmazását a praxisközösségek munkája során. A praxisközösségek fontos feladata lesz ezeknek az ajánlásoknak a „lefordítása” a helyi viszonyokra és a helyi ellátásrendek kidolgozása. Ebben a munkában jelentős segítséget kaphatnak a hypertonia-licencképesítéssel rendelkező kollégáiktól, valamint a közelben dolgozó akkreditált hypertoniaellátó helyektől.

A praxisközösségekben felértékelődhetne a hypertonia-licencképesítés. A képesítéssel rendelkező kolléga elláthatná pluszdíjazásért a praxisközösség terápiarezisztens hypertóniás betegeit, segíthetné a családorvos kollégákat a betegek gondozásában. Szoros kapcsolatot tudna tartani a hypertonia-szakellátóhelyekkel, egyfajta hypertoniadecentrumként tudna működni, melyben szerepet kaphatna a hypertonia egyik szekunder okának, az alvási apnoének a szűrése, kivizsgálása is (poligráfias alvászűrés légzészavar vizsgálat).

A hypertóniás beteg ellátása, gondozása tipikus területe a praxisközösségi munkának. A hypertoniaellátás mind vertikális, mind horizontális értelemben több szakma együttműködését igényli, melynek feltételeit a többlétszolgáltatásokkal bővített és műszerparkkal is ellátott praxisközösségek és a koncepcióra alapszó kapcsolódó járási alapellátási központokba integrált alapszintű szakellátás alapozza meg.

Irodalom

1. <https://alapellatas.okfo.gov.hu/szoros-praxiskozossegi-egyuttmukodesek/> (letöltve 2022.02.05.)
2. 51/1997. (XII. 18.) NM rendelet a kötelező egészségbiztosítás keretében igénybe vehető betegségek megelőzését és korai felismerését szolgáló egészségügyi szolgáltatásokról és a szűrővizsgálatok igazolásáról.
3. A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve – A hypertonia betegség ellátásának irányelvei, 11. módosított, javított, kiegészített kiadás. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;22(Suppl.5.):S1-S36.



In memoriam Illyés Miklós (1950–2022)

1981-ben, amikor a SOTE II. Belgyógyászati Klinikán dolgoztam, egyik reggel felhívott Nagy Zsolt professzor a Semmelweis Egyetem I. Sz. Kémia-Biokémiai Intézetéből, hogy egy barátja akkoriban jött haza Líbiából, ahol nőgyógyásként működött, az Orvostovábbképző Intézetben Gáti professzornál dolgozik, s a terhességi hypertóniával szeretne kiemelkedően foglalkozni. Kért, hogy fogadjam őt, és döntsem el, tudunk-e a továbbiakban ezen a témán együtt kutatni. Igenlő válaszomat követően keresett meg a kolléga, akit Illyés Miklósnak hívtak. Akkor tudtam meg tőle, hogy Gáti professzor beszerzett egy új ultrahangkészüléket – duplex Doppler –, melyet az uterus és a placenta áramlásának a vizsgálatára lehet használni, és hogy e készüléket az ő gondjaira bízta. Együtt kezdtünk az új projekten dolgozni. Ennek első eredménye volt az első hazai, a terhességi hypertonia kezeléséről szóló irányelv. Miklós az arteria uterina véráramlásának, a placenta keringésének tanulmányozásával és a módszer rutinszerű alkalmazásával számos újszülött baba életét mentette meg.

A klinikán akkoriban kezdtünk alkalmazni egy új, japán gyártmányú ágy melletti automata vérnyomásmonitort. Miklós azonnal felfigyelt az ebben rejlő potenciális vizsgálati lehetőségre, és tájékoztatott arról, hogy egy elektromérnök rokonával összefogva készítenek egy nem ágy melletti, hanem hordozható vérnyomásmonitort.

Nem telt el sok idő, amikor az egyik vizit előtt letett az asztalomra egy kis dobozt. Ez volt az első Meditech ABPM készülék Magyarországon. Megalapították a Meditech Kft.-t, és elkezdődött a készülék sorozatgyártása. Ma már e készülék hatodik továbbfejlesztett változatát használhatjuk. Óriási jelentőségét az bizonyítja, hogy számos háziorvos és kórház, illetve egyetemi klinika elérhető áron jutott hozzá e készülékhez. Alkalmazásával kiemelkedő, új szakmai és tudományos eredmények születtek, melyeket a mindennapi betegellátásban hasznosíthattunk. Időközben Miklós 1987-ben megvédte kandidátusi disszertációját *A magzati és a leányi keringés ultrahangvizsgálatának klinikai jelentősége* címmel.

Miklós 1991. december 7-én megszervezte az

I., majd a nagy siker miatt 1992-ben a II. ABPM-szimposiumot, ahol a résztvevők közfelkiáltással döntötték el, hogy alakítsuk meg a Magyar Hypertonia Társaságot. Megalakult új társaságunk 1993-ban a III. Ambuláns Vérnyomás Monitorozási Szimpóziummal egyetértésben, Illyés Miklóst választotta meg főtitkárának.

Idejekorán felfigyelt a telemedicinális monitorozás kiemelkedő jelentőségére, ezt a lehetőséget alkalmazta a vérnyomás-monitorozásra is: ez olyan új, általa kifejlesztett műszer segítségével vált lehetővé, amely telefonvonalon keresztül összeköti a beteg otthoni vérnyomásmérőjét a háziorvosi rendelő informatikai rendszerével, így a háziorvos jelzést kaphatott az állapotról. Később az artériás keringés tanulmányozása eredményeképpen kifejlesztette az artériák vizsgálatára az arteriográf készüléket, s megalapította a Magyar Artériás Stiffness Társaságot. Tevékenységét az új TensioMed Kft.-ben folytatta. A cég 2005-ben megkapta a Magyar Szabadalmi Hivatal Millenniumi Díját, és harmadik lett a Deloitte leggyorsabban növekvő technológiai cégeket rangsoroló Fast 50 listáján.

Oktató munkáját a Pécsi Tudományegyetem Doktori Iskolájának tudományosprogram-vezetőjeként terjesztette ki. Tudományos eredményeit számos hazai és külföldi újságban és kongresszusi előadásokban tette közzé.

Életútját dr. Vályi Péter kiválóan foglalta össze: „Miklós folyamatosan az újat, a korszerűbbet kereste. Úttörője volt a magyarországi vérnyomás-monitorozásnak, a telemedicinális vérnyomásgondozásnak, a nem invazív vascularis szűrővizsgálatoknak, végül egy komplex szűrési rendszernek.”

Hobbija a zene volt: gitározott, zongorázott és harmonikázni is tudott. Emellett egy kórusban a basszus szólam vezetőjének választották meg.

Kedvenc városába, Szekszárdra költözött, ahol egy kis szőlőbirtokot is vásárolt, és több barátunk szerint egészen elfogadható minőségű kadarkát sikerült előállítania.

Halálával egy nagyszerű, újító szellemű kollégát, jó barátot veszítettünk el. Emlékét megőrizzük.

Farsang Csaba, Járai Zoltán

Az artériás életkor meghatározásának klinikai jelentősége

BENCZÚR BÉLA, MIKLÓS ZSUZSANNA, KULIN DÁNIEL, NEMCSIK JÁNOS

CLINICAL IMPLICATION OF ASSESSMENT OF VASCULAR AGE

Az artériás öregedés fiziológiás, az emberi szervezet idősödésével együtt járó folyamat, ugyanakkor egy adott egyén kronológiai életkorához képest az artériás életkora eltérő lehet. Ennek hátterében genetikai tényezők, sejtbíológiai folyamatok és számos rizikófaktor hatása áll. Annak ellenére, hogy a kockázatbecslési kalkulátorok nélkülözhetetlenek a prevenciós stratégiák megvalósításában, jelentős különbségeket tapasztalhatunk az előre jelzett és a valóban bekövetkező események számában. Emiatt van szükség egy adott egyén individuális kockázatbecslésének további finomítására, erre szolgálnak a biomarkerek. A biomarkerek köztes (surrogate) végpontként szolgálnak, melyek megelőzik, helyettesítik a valódi, kemény végpontú klinikai eseményeket. Számos lehetséges vascularis biomarker szerepe felmerült a primer és a szekunder cardiovascularis prevencióban. Ezek legtöbbje beleillik a korai vascularis öregedés (early vascular aging, EVA) koncepciójába. Közülük kizárólag a carotis-ultrahangvizsgálat, a boka-kar index és a carotis-femorális pulzushullám-terjedési sebesség felel meg teljesen a biomarkerekkel szemben támasztott legszigorúbb kritériumoknak. Az artériás öregedés folyamata lassítható, kedvezően befolyásolható a nem gyógyszeres, illetve gyógyszeres kezelési stratégiákkal.

Arterial aging is a physiologic process co-existing with general aging of the human body, however arterial age of a given individual can be different from his chronological age. The underlying causes are determined by genetic factors, cell biologic processes and several risk factors. While risk scores are invaluable tools for adapted preventive strategies, a significant gap exists between predicted and actual event rates. Therefore, it is necessary to refine the risk stratification at an individual level, the tools for this are biomarkers. Biomarkers are surrogate endpoints, which precede, substitute the real, hard endpoint clinical events. It has been proposed that numerous potential vascular biomarkers would have a role in primary and secondary cardiovascular prevention. Most of them fit in the concept of early vascular aging (EVA). Only carotid ultrasonography, ankle-brachial index and carotid-femoral pulse wave velocity meet perfectly the strictest criteria against the biomarkers. The process of arterial aging may be decelerated and beneficially influenced with non-pharmacologic and pharmacologic treatment strategies.

**artériás öregedés, kockázatbecslés,
biomarkerek, köztes végpont,
korai vascularis öregedés,
carotis-ultrahangvizsgálat,
boka-kar index,
pulzushullám-terjedési sebesség,
kezelési stratégiák**

**arterial aging, risk assessment,
biomarkers, surrogate endpoint,
early vascular aging,
carotid ultrasonography,
ankle-brachial index,
pulse wave velocity,
treatment strategies**

dr. BENCZÚR Béla (levelező szerző/correspondent): Tolna Megyei Balassa János Kórház I. Belgyógyászat (Kardiológia/Nephrológia)/Tolna County Balassa János Teaching Hospital, 1st Dept. of Internal Medicine (Cardiology/Nephrology);

H-7100 Szekszárd, Béri Balogh Ádám u. 5–7. E-mail: benczurb@gmail.com

dr. MIKLÓS Zsuzsa: Országos Korányi Pulmonológiai Intézet/National Korányi Institute of Pulmonology, Budapest

dr. KULIN Dániel: Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet/Semmelweis University, Translation Medicine Institute, Budapest; E-Med4All Europe Ltd., Budapest

dr. NEMCSIK János: Semmelweis Egyetem, Családorvosi Tanszék/Department of Family Medicine, Semmelweis University, Budapest; NGNB Med. Medical Service Provider Ltd., Budapest

Érkezett: 2022. október 7. Elfogadva: 2022. október 14.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.037>

Az artériás öregedés folyamata és következményei

A kor előrehaladtával más szerveinkhez hasonlóan az artériás rendszerünk is típusos sejtbíológiai és fenotípusos változásokon megy keresztül, amit artériás öregedésnek hívunk. Ezt a természetes öregedési folyamatot a klasszikus cardiovascularis rizikófaktorok gyorsítják, aminek következtében artériás életkorunk akár idősebb is lehet a biológiai életkorunknál. Az artériás rendszert érintő öregedés jelentőségét az adja, hogy az esszenciális hypertonia egyik legfontosabb kiváltó okának tekinthető (1, 2). A hypertonia hátterében azonosított etiológiai faktorok többsége felfogható olyan folyamatként, ami az artériás öregedést gyorsítva járul hozzá a hypertonia kialakulásához.

Az egészséges szélkazanerek (aorta és centrális artériák) rugalmasságukból adódóan hatékonyan csökkentik a nyomásingadozást az artériás rendszerben, folyamatossá teszik a nagyvérköri áramlást, és szerepet játszanak a diasztolés nyomás, és így a megfelelő coronariaperfúzió fenntartásában. A kis artériák, arteriolák pedig közreműködnek a teljes perifériás ellenállás fenntartásában és a metabolikus igényeknek megfelelő szöveti perfúzió szabályozásában. Az öregedő artériás rendszerben zajló átépülési folyamatok következtében ezek a funkciók sérülnek (1–3).

Az artériás öregedés makroszkópos megjelenése

Az artériás öregedésre jellemző, hogy az átépülési (remodelling) folyamatok következtében az artériák fala, elsősorban a tunica media, megvastagszik. Ez a belső átmérő csökkenését és a külső átmérő növekedését okozza (1–3). A morfológiai változások a tunica intimában indulnak, első jelei már a 30-as, 40-es életévekben tetten érhetők. Az ér belső rétege megvastagszik, többrétegűvé válik, simaizomsejtek vándorolnak ide a tunica mediából és lipiddepozitumok megjelenésével elindul az atherosclerosis folyamata (4, 5). Később megfigyelhető lesz a tunica media fibroticus átépülése, jelentős megvastagodása és az atherosclerosis progressziója (1–3).

A morfológiai változásokhoz funkcionális sérülés is társul. A rugalmas rostok arányának csökkenésével az érfal merevebb lesz, sérül a szélkazanfunkció; illetve diszfunkcionálissá válik az endothelium, ami az erek hemodinamikai alkalmazkodásának csökkenését vonja maga után (3).

RÖVIDÍTÉSEK

ABI: boka-kar index (ankle-brachial index)
cfPWV: carotis-femoralis pulzushullám-terjedési sebesség
CV: cardiovascularis
EVA: korai vascularis öregedés (early vascular aging)
PPG: fotopletizmográfia
PWV: pulzushullám-terjedési sebesség (pulse wave velocity)

Az artériás öregedés hátterében álló mechanizmusok

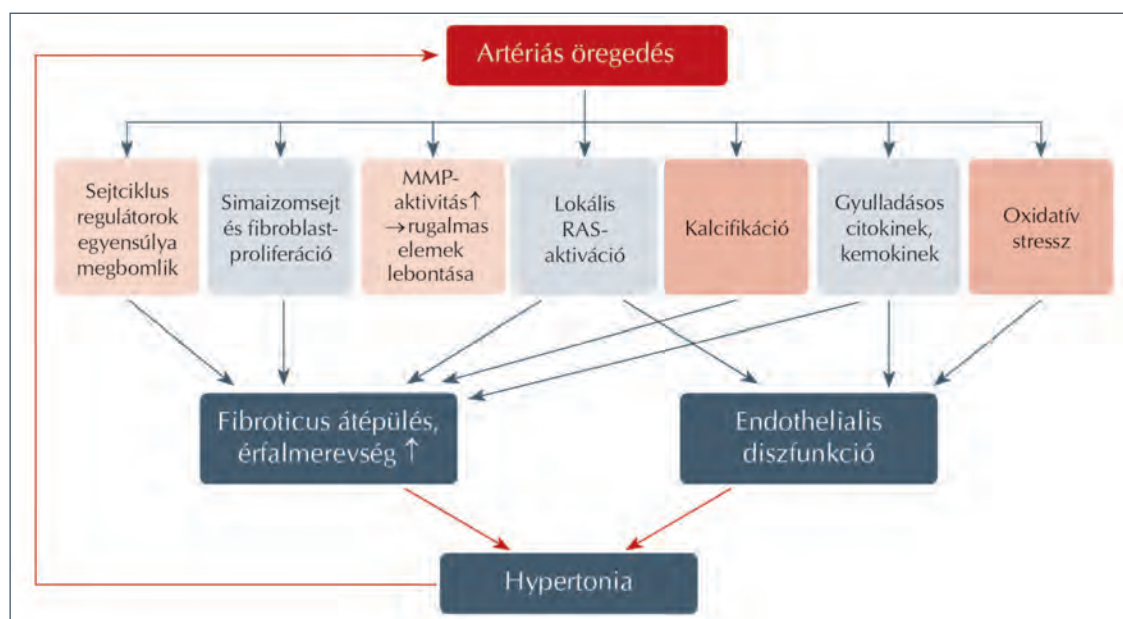
Az átépülési folyamatok hátterében számos sejt- és szövetszintű folyamat azonosítható (2, 3). Megbomlik a sejtciklus-regulátorok egyensúlya, ami bizonyos sejtek apoptózisához, míg más sejtek (főként simaizomsejtek és fibroblastok) proliferációjához vezet az érfalban (2, 3). A mátrix-metalloproteinázok aktivitása fokozódik, ami a rugalmas elemek lebontását eredményezi (6). Emellett kalcifikáció is kimutatható az érfalban (6, 7). Jellemző öregedési folyamat a lokális renin-angiotenzin rendszer aktivációja az érfalban, amely a remodelling számos lépését gyorsítja (8, 9).

Az öregedésre jellemző általános alacsony fokú gyulladás az érfalat is érinti (2, 3, 8). Ezt a gyulladást citokinek, kemokinek és adhézios molekulák, illetve következményes mitokondriális diszfunkció és oxidatív stressz megjelenése jellemzi (2, 3, 10, 11). Mindez az endothel sérült működéséhez, csökkent nitrogén-monoxid-fel szabaduláshoz, fokozott peroxinitrit-képződéshez vezet (2, 3).

Fontos hangsúlyozni, hogy a felsorolt folyamatok jelentős hányadát a hypertonia maga is képes aktiválni az érfalra gyakorolt fokozott nyomás révén, ezáltal tovább gyorsítva az éröregedést, és súlyosbítva a hypertóniát (3) (1. ábra).

Az artériás öregedés klinikai következményei

Az artériás öregedés részeként kialakuló, majd súlyosbodó atherosclerosis közismerten fokozza az ischaemiás szívbetegség, a stroke, a perifériás artériás betegség kialakulásának rizikóját. Az artériás falmerevség fokozódása hypertóniához, az endothelialis diszfunkció a hypertonia súlyosbításához, illetve szöveti perfúziós zavarokhoz vezethet.



1. ábra. Az artériákban zajló szöveti és sejtszintű öregedési folyamatok az érfal fibroticus átépüléséhez, az érfalmerevség fokozódásához, endothelialis diszfunkcióhoz vezetnek. Ezek talaján magasvérnyomás-betegség alakulhat ki. A hypertonia az erek falára gyakorolt magas vérnyomás révén a természetes öregedési folyamatokat felerősítve hypertóniás vascularis károsodáshoz és a magasvérnyomás-betegség súlyosbodásához vezet
MMP: mátrix-metalloproteinázok, RAS: renin-angiotenzin rendszer

Artériás érfalmerevség (stiffness) és hypertonia

Az artériás érfalmerevség etiológiai szerepét a hypertonia kifejlődésében legjobban az artériás pulzushullámra gyakorolt hatásain keresztül érthetjük meg. Az egészséges artériás pulzushullám a bal kamrai ejekció által keltett elsődleges nyomáshullám (ejekciós hullám) és a perifériáról visszaverődő nyomáshullám eredőjeként fogható fel. Ennek értelmében a visszaverődő nyomáshullám által képviselt nyomás rátevéődik az ejekciós hullám által generált nyomásra, úgynevezett nyomásaugmentációt okozva (12, 13). Amennyiben merev artériás rendszer fogadja be a bal kamra által továbbított vérmennyiséget, az ejekció során gyorsabb és nagyobb nyomásemelkedés tapasztalható (14, 15). Emellett a merevebb artériákon gyorsabban terjed a pulzushullám, a reflektált hullám így hamarabb visszaér, és jelentősebb nyomásaugmentációt eredményez a centrális artériákban (14, 15). Ezek következtében a szisztolés nyomás emelkedik, kialakul a hypertonia. A szélkazanfunkció sérülésének további következménye, hogy a vér gyorsan továbbításra kerül az aortából a periféria felé, így a diasztolés során az aortában alacsonyabb vérnyomásértékek lesznek jellemzők (16), ami kedvezőtlen a megfelelő coronariaperfúzió fenntartása szempontjából, és növelheti az ischae-

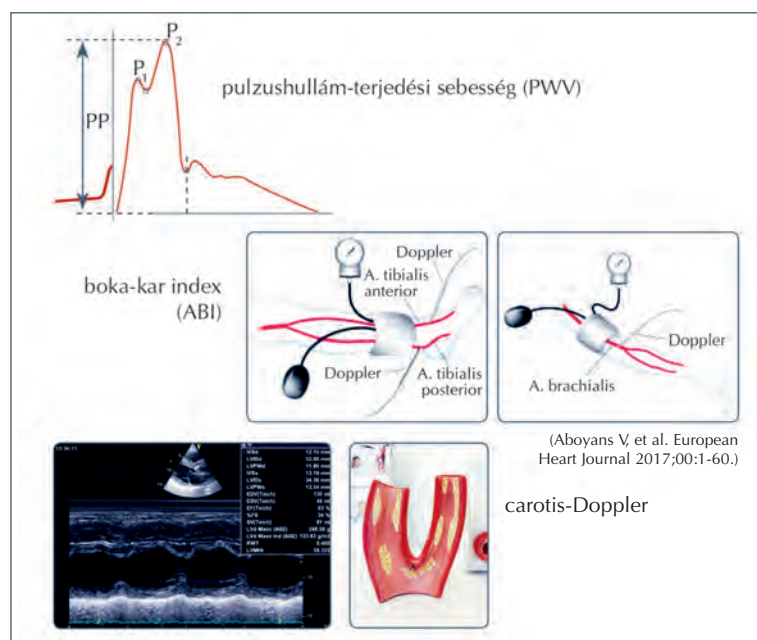
miás szívbetegség kialakulásának esélyét. Az artériás nyomásra a szisztolés érték emelkedése mellett a diasztolés érték csökkenése lesz leginkább jellemző. A kiszélesedő pulzusnyomás fokozza a mikrocirkuláció pulzatis terhelését (17, 18).

Artériás öregedés és célszervkárosodás

A vascularis öregedés több úton hozzájárul a célszervkárosodások kifejlődéséhez is (17, 19). Az endothel-diszfunkció eredményeként sérül az áramlás indukált vasodilatatio és a szöveti perfúzió metabolikus igényekhez történő alkalmazkodása. Ez hypoxiához, oxidatív stresszhez, a gyulladásos folyamatok aktivációjához vezet. Emellett a fokozott pulzatis terhelés a mikrocirkulációban adaptációs folyamatokat indít el. Mindezen folyamatok a kiserek átépüléséhez és funkcionális sérüléséhez vezetnek, ami klinikailag célszervkárosodások megjelenésében ölt formát (veseelégtelenség, szívelégtelenség, vascularis dementia stb.) (17, 18).

Hogyan lehet tetten érni az érkárosodásokat?

A klinikai döntéshozatal szempontjából alapvető, hogy egy adott egyén CV kockázatát pon-



2. ábra. Vascularis biomarkerek vizsgálata

tosan fel lehessen mérni. Ezáltal lehet mérlegelni az alkalmazható kezelési stratégiák előnyeit és kockázatait, kialakítva az optimális, egyénre szabott preventív terápiát. Ennek érdekében számos kockázatbecslési sémát dolgoztak ki Európában és a tengerentúlon egyaránt. Európában jelenleg a SCORE2-rendszer használatos (20), mely az adott egyén abszolút és relatív kockázata mellett egyfajta rizikóéletkor-becslésre is használható. A mindennapi gyakorlatban azonban jelentős különbségek vannak az előrejelzett és a valóban bekövetkező események előfordulása között, éppen emiatt volt szükség olyan további vascularis vizsgálómódszerek bevezetésére, melyek az adott egyén individuális érstatusának pontosabb felmérését teszik lehetővé, vagyis segítik minél korábban felderíteni a tünetmentes, aszimptomatikus érkárosodásokat, beazonosítani a vulnerábilis egyéneket (21).

Ezeket a módszereket szokás vascularis biomarkereknek is nevezni, hiszen további eszközt jelenthetnek a kockázat finomításában, pontosításában egy adott egyén individuális szintjén. Közéjük tartozik az aorta pulzushullám terjedési sebességének mérése (PWV), a boka-kar index (ABI), valamint a carotisok Doppler-vizsgálata, melyek mindegyike megfelel a biomarkerekkel szemben támasztott kritériumoknak (2. ábra) (22). Ugyanakkor fontos kihangsúlyozni, hogy a három biomarker a tünetmentes érelváltozások különböző stádiumát képes kimutatni. Az ar-

tériás stiffness mérés előnye, hogy képes a kóros érfalfunkció kimutatására még a strukturális elváltozások (például plakk) megjelenése előtt, a másik két módszer (boka-kar index, carotisultrahang) az érbetegség későbbi stádiumát tudja igazolni.

A szóban forgó vascularis biomarkerek mindegyike beleillik a korai vascularis öregedés koncepciójába, melynek éppen az a lényege, hogy a kronológiai életkorhoz képest az adott egyén CV kockázatát és a bekövetkező eseményeket az artériás érrendszerének az állapota dönti el. Bár a korai vascularis öregedés, az EVA modern kori koncepciója a 2008-ban született meg, mégis évszázadok óta ismert tény, hogy a hosszú élet titka az érrendszeren múlik, hiszen az a mondás, miszerint egy ember annyi idő, amilyenek az artériái, *Thomas Sydenhamtól* (1624–1689), a brit „*Hippokratésztől*” származik. Már akkoriban felismerték, hogy a rizikófaktorok tartós hatásának kitett érfalakon szubklinikai (tünetmentes) elváltozások alakulhatnak ki, melyek az erek korai öregedésén keresztül elvezethetnek a manifest érbetegségekig. Az EVA segít értelmezni, miért alakulnak ki egyesekben viszonylag fiatalon érrendszeri, szervi károsodások és idő előtti vascularis események, másokban pedig miért nem. Alkalmassnak látszik a fokozott CV kockázatú, de még aszimptomatikus egyének veszélyeztetettségének meghatározására, éppen a manifest érbetegségek és a halálozás megelőzése érdekében (23).

Mit mondanak az ajánlások?

A 2013-as európai hypertoniaajánlásban (24) még mind a carotisultrahang, mind a boka-kar index és a pulzushullám-terjedési sebesség meghatározása is hypertóniás betegek érrendszerének vizsgálatára IIa osztályú ajánlásként szerepelt. Ehhez képest mind a 2016-os európai prevenció guideline (25), mind a 2018-as európai hypertonia-guideline (26) IIb osztályú ajánlással „fokozta le” a vascularis biomarkerek elvégzését, mintha 2013 óta kevesebb bizonyíték volna az elvégzésük mellett. Ez ugyanakkor egyáltalán nem így van, még szerencse, hogy két ajánlásban megmaradt a IIa osztályú javaslat: egyik éppen az a 2015-ben megjelent közös állásfoglalás, melyet az ESC perifériás keringéssel foglalkozó munkacsoportja és az Artery Society alakított ki (27) (1. táblázat), a másik pedig a legfrissebb, 2018-as magyar hypertoniaajánlás (28). Mindkettő változatlanul megfontolandónak javasolja az említett vascularis vizsgálatok elvégzését.

Az artériás életkor újszerű megközelítése innovatív módszerekkel

Az artériás életkor egyik gold standard meghatározási metodikája, a pulzushullám-terjedési sebességen (PWV) alapul. A PWV-meghatározás legelfogadottabb módszere a tonometriás, azaz nyomásszenzorral működő eljárás, azonban számos limitációja miatt mai napig nem terjedt el sem itthon, sem a külföldi ellátóhelyeken.

Ugyanakkor vitathatatlan előnye a tonometriás PWV-mérésnek, hogy mivel az a. carotison és az a. femoralison történik a mérés, a detektált nyomáshullám a lehető legjobban tükrözi az aortában uralkodó centrális hemodinamikai viszonyokat. A mérőrendszerek többsége a PWV-mérésen túl a centrális artériás nyomás becslésére is alkalmas. Egyre nyilvánvalóbb, hogy a centrális nyomásviszonyok ismerete pontosabban jelzi előre a cardiovascularis szövődeményeket, így ezek ismerete az antihipertenzív terápiák megválasztásánál is egyre fontosabb szempont (29–31). Szó volt róla, hogy az artériás stiffness vizsgálómódszereit a legfrissebb ajánlások IIB szintű ajánlásként említik (megfontolható – „may be considered”), leginkább a nehéz kivitelezés és az alacsonyabb reprodukálhatóság miatt (32–34).

Emiatt az elmúlt időszakban egyre több figyelem és kutatás fordul könnyebben kivitelezhető, operátorindependens, gyorsabb és olcsóbb technológiák kifejlesztése és klinikai validációja felé.

Az egyik megközelítés, hogy a felkari mandzsettás, úgynevezett oszcillometriás mérési módszert „okosítják” fel, és a mandzsetta által rögzített pulzushullámot analizálják, továbbá a rögzített jelet bizonyos függvényekkel átalakítják egy becsült centrális nyomáshullámmá. Ilyen rendszerek például a magyar fejlesztésű Arterioográf, a német Mobil-O-Graph (35, 36), valamint az orosz BPLab. További előnyük ezeknek a rendszereknek, hogy a rendelői pulzushullámméréseken felül ABPM-ként (24 órás vérnyomásrögzítő rendszer) is működnek.

Az oszcillometriás rendszerek mellett egyre többen kutatják a még egyszerűbb hardveres megoldáson alapuló fotopletizmográfiás (PPG) pulzushullám-analízisben rejlő potenciált. Az artériás nyomáshullám által okozott pulzáció miatti változó fényelnyelés elvén működő metodikát a klinikumban széles körben használt pulzoximéterek vagy az okosórák szívfrekvencia-követő funkcióiból már tömegek ismerik. Ugyanakkor kevésbé ismeretes, hogy ezzel a

1. táblázat. A vascularis biomarkerek hasznossága a primer és szekunder vascularis prevencióban

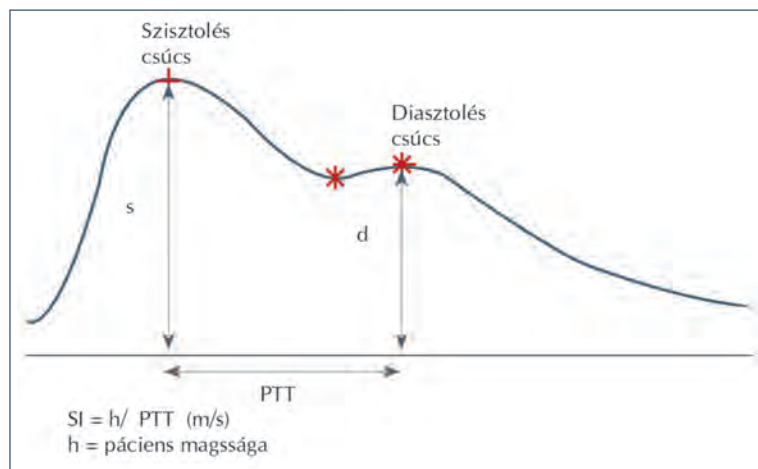
	Ajánlás osztálya	Evidencia szintje	Megjegyzés
Carotisultrahang	IIa	A	mérsékeltén hasznos a kockázatbecslésben, a carotisplakkokkal együtt értékelve
Boka-kar index	IIa	A	hasznos a kockázatbecslésben, főleg nőkben
Artériás stiffness (carotis-femoralis PWV)	IIa	A	hasznos a kockázatbecslésben

módszerrel nem csak a szívfrekvenciát lehet meghatározni, hanem az egész pulzushullám rögzíthető, és a beteg aktuális hemodinamikáját leíró paraméterek származtathatók (37–39). Tengerentúli szerzők mellett Európában is létezik egy kutatói hálózat, mely az artériás életkor kutatásával és a koncepció szakmai és laikus ismeretterjesztésével foglalkozik (Vasc-AgeNet – www.vascagenet.eu). Ezen belül is van egy külön munkacsoport, melynek kutatásai fókuszában a fotopletizmográfia által meghatározható hemodinamikai információk lehetőségei állnak. Összefoglaló közleményükben három csoportot definiálnak az artériás életkor mérésének becslésére (40).

1. Szimpla PPG, amikor csak egy szenzorral történik a pulzushullám rögzítése – ebben az esetben a pulzus morfológiai elemzésének segítségével nyerhetőek olyan markerek, melyek alkalmasak lehetnek az artériás életkor objektívizálására. Ilyen rendszer például a magyar fejlesztésű SCN4ALL (41, 42) vagy a koreai Meridian DPA (43). Ezek a rendszerek az artériás életkor becslése mellett egyéb, hemodinamikai paramétereket is számítanak a pulzushullámértékekből [például bal kamrai ejekciós idő, korosodási (ageing) index vagy a vegetatív idegrendszer működése által befolyásolt pulzusvariabilitás].

2. Több PPG szenzor egyidejű alkalmazása különböző lokalizációkban – a különböző lokalizációk közti pulzushullámkésésből következtetnek a pulzushullám-terjedési sebesség változására. Ugyanis minél merevebb az artériás rendszer, annál kisebb lesz a két jel közti késés. Ilyen rendszer például a francia fejlesztésű pOpmetre (44).

3. PPG és egyéb szenzor – például az EKG – kombinációja – itt is a jelkésés elvén működik az artériás érfalmerevség és ezáltal az artériás életkor becslése, csak ebben az esetben az EKG-hoz képest mérik a PPG-jel késését. A legszélesebb körben alkalmazott példa erre a megoldásra azon



3. ábra. A stiffnessindex számításának módja

okosórák csoportja, melyek képesek EKG- és PPG-jel rögzítésére is – habár a legtöbb rendszer még nem rendelkezik szoftveresen az ilyen módon nyerhető artériás életkorbecslés funkcióval.

Ugyan az artériás életkor gold standard markere a pulzushullám-terjedési sebesség (PWV), ezenfelül egyéb megközelítések is léteznek, és klinikailag tesztelésre kerültek annak érdekében, hogy a tonometriás PWV-mérésnél tapasztalt gyakorlati limitációkat kiküszöbölve hasonló klinikai hasznosságot lehessen elérni.

A leggyakrabban használt, PPG-jelből számított paraméter a stiffnessindex (SI) (3. ábra), melyet a PWV-vel és az ugyancsak tonometriával is számított augmentációs indexszel (AIX) vizsgált több tanulmány. Millasseau és munkatársai 87 egészséges alanyon végzett vizsgálattal azt találták, hogy közepérs korreláció van a PWV és a SI-értékek közt ($r = 0,65$, $p = 0,0001$) (45). Clarenbach és munkatársai vizsgálatában a tonometriás módszerrel rögzített és kalkulált AIX és a PPG-alapú SI korrelációját vizsgálták összevetve a 2003-ban publikált európai SCORE cardiovascularis rizikóbecslő pontrendszerrel (46). Az AIX és az SI közti korrelációt közepesnek találták a bevont 83, különböző cardiovascularis rizikóprofillal rendelkező alanyon ($r = 0,48$, $p = 0,001$). Mindkét paraméter hasonló korrelációt mutatott a SCORE-rizikóbecslés eredményével (AIX: $r = 0,54$, $p = 0,001$ és SI: $r = 0,56$, $p = 0,001$). Ugyanakkor fontos megfigyelés, hogy míg mindkét paraméter megfelelően alkalmas volt arra, hogy elválassza egymástól a magas és az alacsony SCORE-rizikóbecsléssel rendelkező betegeket, addig csak az SI bizonyította hasznosságát a közepes és magas rizikójú betegek elkülönítésében, aminek leginkább klinikai konzekvenciája lehet.

Természetesen a PPG-alapú technológiának az előnyei mellett ugyanúgy megvannak a hátrányai is. A perifériás viszonyok, obesitas, szöveti perfúzió, továbbá környezeti hatások: hőmérséklet (reaktív vasoconstrictio vs. dilatáció), külső fényhatások, mozgási műtermék (47). Ugyanakkor a könnyű kivitelezhetőség, a költséghatékonyság, illetve maga a tény, hogy több millió okos-eszközben, illetve a Covid-19-pandémia által széles körben beszerzett pulzoximéterekben már a populáció széles rétege számára elérhető a pulzushullám-analízishez szükséges hardveres berendezés, új távlatokat nyithat a populációszintű, pulzushullám-alapú cardiovascularis rizikóbecslés, továbbá a terápiamonitorozás előtt. A 2. táblázat összefoglalja a tonométeres PWV-mérés és a PPG-alapú artériáséletkor-becslés előnyeit és hátrányait (a legfontosabb faktorokat kiemelve).

Azt azonban ki kell hangsúlyozni, hogy a nagy cardiovascularis kockázat markereként jelenleg a $cfPWV > 10$ m/sec az elfogadott paraméter. Egy másik módszerrel nyert, például PPG-görbéből számított paraméterek közepes mértékű korrelációja nem jelenti azt, hogy az adott módszer alkalmas a nagy cardiovascularis rizikó megállapítására, további validációs vizsgálatokra van szükség ennek megerősítésére.

Az artériás öregedés mögött álló rizikótényezők és befolyásolási lehetőségeik

Az artériás életkor kronológiai életkorhoz képest megnyilvánuló felgyorsult előrehaladását számos rizikófaktor és rizikót befolyásoló tényező okozhatja, melyek megfeleltethetők az arterio- és atherosclerosis rizikófaktorainak, és az artériás érfalmerevség progressziójához vezetnek. Az artériás érfalmerevség mértékének és az artériás életkor előrehaladásának markere az aortapulzushullám-terjedési sebesség (pulse wave velocity, PWV), melynek fokozódása az érfal rugalmasságának csökkenésére, az aorta „öregedésére” utal (23). Az aorta PWV-értékének legelfogadottabb, „arany standard”, noninvazív közelítése az arteria carotis és arteria femoralis közötti PWV ($cfPWV$) meghatározása, melynek 10 m/s feletti értéke jelez célszervkárosodást (48). Azok az intervenciók, melyek a $cfPWV$ -t csökkentik, vagy progresszióját az élettani 0,05–0,15 m/s/év szinten tartják, sikeresen lassítják az artériás öregedést. Ezek lehetnek életmódváltáshoz vagy gyógyszeres kezeléshez köthető beavatkozások.

Az életmód-változtatások közül a testmozgás

2. táblázat. A tonométeres és PPG-alapú artériás életkormérés összehasonlítása

Tonométeres PWV-mérés		Perifériás artériás életkor mérés (PPG-alapú)	
Erősség	Limitáció	Erősség	Limitáció
jó közelítéssel mutatja a centrális hemodinamikai viszonyokat	képzett operátor szükséges	könnyű használhatóság	számos külső faktorra érzékeny
gold standard mérési módszer	hosszabb mérési időigény	operátorindependens, otthoni mérésre is használható	távolabbi mérés az aortától – perifériás hatások is megjelennek a jelben
legtöbb publikált adat	drága eszköz	költséghatékony, könnyen skálázható, BigData analízissel további összefüggések tárhatóak fel	nem tökéletes a korreláció a gold standarddal

cfPWV-re gyakorolt jótékony szerepét látványosan demonstrálja Ashor és munkatársai 2014-ben publikált metaanalízise (49). Negyvenkét vizsgálat 1627 betegének adatait elemezve azt találták, hogy az aerob testmozgás átlagosan 0,39 m/s-mal csökkentette a cfPWV-t, és ez a hatás markánsabb volt (1,0 m/s-es csökkenés) azoknál, akiknek merevebbek voltak az artériái (kiindulási PWV > 8,0 m/s). A rezisztenciaedzés jótékony hatását nem sikerült igazolni.

A testsúlycsökkentés cfPWV-re gyakorolt jótékony hatását írja le Petersen és munkatársai metaanalízise, melybe 20 vizsgálat 1259 alanyát vonták be (50). A fogyást a vizsgálatokban diétával, diétával és testmozgással vagy gyomorsűkítő műtéttel érték el. Eredményeik alapján 10%-os testsúlyvesztés a cfPWV-t 0,8 m/s-mal csökkenti.

A sóbevitel csökkentésének cfPWV-re gyakorolt hatását D'Elia és munkatársai vizsgálták 2018-ban publikált metaanalízisükben (51). Tizenegy vizsgálat 431 alanyának bevonásával viszonylag rövid (1–6 hetes) intervenció idő és 5,13 g-mal csökkentett napi sóbevitel mellett a cfPWV szignifikáns mértékű, 2,84%-os csökkenését igazolták.

A gyógyszeres kezelés szintjén a vérnyomáscsökkentők egyértelműen markánsan csökkentik az artériás öregedést. Shahin és munkatársai metaanalízisének első részében öt vizsgálat 469 alanyának bevonásával azt találták, hogy az ACE-gátlók placebóval összehasonlítva 1,69 m/s-mal csökkentik a cfPWV-t (52). A közlemény második részében kilenc vizsgálat 378 alanyánál elemezték az ACE-gátlók hatását más gyógyszer-csoportokkal (ARB-k, kalciumcsatorna-blokkolók, β -blokkolók, diuretikumok) összehasonlítva, és nem találtak szignifikáns különbséget a cfPWV-csökkenésben.

A koleszterincsökkentőkről is igazolódott metaanalízis szintjén, hogy jótékonyan befo-

3. táblázat. Az artériás öregedés megállítását célzó életmód-változtatási és gyógyszeres terápiás beavatkozások. Nowak KL és munkatársai közleménye alapján (58), módosítva

Életmód-változtató stratégia	Hatás	Evidencia
Aerob testmozgás	↓↔ artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	++
Testsúlycsökkentés	↓ artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	++++
Sóbevitel csökkentése	↓ artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	++++
Flavonoidok	↓ artériás érfalmerevség ↔ vérnyomás	+++
Egészséges diétás protokollok (DASH, mediterrán diéta)	↓ (?) artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	+
Gyógyszeres kezelés	Hatás	Evidencia
Antihipertenzív gyógyszerek	↓ artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	+++++
Statinok	↓ artériás érfalmerevség ↔ vérnyomás	+++++
mTOR-inhibitorok	↓ artériás érfalmerevség ↔ vérnyomás	+
AMPK-aktivátorok	↓ artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	+
Sirtuinaktivátorok	↓ artériás érfalmerevség ↓ ↔ vérnyomás	+
Anti-proinflammatorikus citokinkezelés	↓ artériás érfalmerevség ↔ vérnyomás	+
PPAR- γ -aktivátorok	(?) artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	+
Antifibroticus ágensek	(?) artériás érfalmerevség ↓ vérnyomás	+

↓ csökkenést jelez; ↔ gyenge vagy ellentmondásos bizonyítékot jelez; (?) elérhető adatok hiányát jelzi.

AMPK: adenosin-monofoszfát aktiválta proteinkináz, DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension, mTOR: a rapamycin mechanisztikus célpontja, PPAR: peroxisomproliferátor aktiválta receptor. (A cfPWV mérésével megállapított változásokra vonatkoznak.)

lyásolják a cfPWV-t. D'Elia és munkatársai 11 bevont vizsgálat 573 alanyán igazolták a

cfPWV 6,8%-os átlagos csökkenését széles tartományban mozgó (2–144 hét) követési idő mellett (53).

Az antidiabetikumokkal kapcsolatban a cfPWV-re gyakorolt hatásról kevesebb adattal rendelkezünk, de ezek is az artériás öregedés lassításának az irányába mutatnak. A metformin cfPWV-re kifejtett jótékony hatását egy randomizált, kontrollált vizsgálat igazolta 30 polycystás ovarium szindrómában szenvedő nőbetegen 12 hetes követés mellett. *Agarwal* és munkatársai vizsgálata a cfPWV 0,76 m/s-os csökkenését igazolta (54). Bár más hatóanyagokkal a cfPWV-re gyakorolt hatásról nincsenek jelentős tanulmányok publikálva, alacsonyabb evidenciaszint mellett, más módszerrel mért PWV-vel vagy egyéb artériás érfalmerevségi paraméterrel végzett vizsgálatok más antidiabetikumok esetében is az artériás öregedés lassítását sugallják (55–57).

A fenti eredmények alapján tehát kijelenthető, hogy életmód-változtatással, azon belül is elsősorban aerob testmozgással, testsúlycsökkentéssel és a sóbevitel csökkentésével, valamint antihipertenzív, koleszterincsökkentő és antidiabetikus gyógyszeres intervencióval hatékonyan lassítható az artériás öregedés. A 3. táblázat a fent említett és egyéb, részletesen terjedelmi korlátok miatt ebben a fejezetben nem tárgyalt módszerek artériás öregedést csökkentő hatásait és az ezzel kapcsolatos evidenciák szintjét foglalja össze *Nowak KL* és munkatársai közleménye alapján (58).

Következtetések

Az artériás öregedés a szervezet normáldősödéséhez képest a rizikófaktorok és genetikai tényezők hatására gyorsabb vagy lassabb folyamat lehet. Felismerésében az említett vascularis biomarkerek segíthetnek, az artériás vasculatura más-más területéről nyújtanak információkat, előnyük a noninvazivitásuk és a viszonylag könnyű elvégezhetőségük. Nem lehet kijelenteni, hogy egyik vagy másik vizsgálat jobb vagy erősebb lenne a másiknál, és akár önmagában elvégezve negatív lehet az eredményük. Emiatt a rendelkezésre álló módszerek közül minél többet érdemes elvégezni olyan aszimptomatikus egyének körében, akiket a klasszikus rizikóbecslés alapján a közepes kockázatú SCORE2-kategóriába sorolnánk, mivel esetükben a vascularis biomarkerek jelentősen befolyásolhatják a kockázatbecslést, ezáltal elősegítve a döntést a kezelés megkezdéséről, illetve annak intenzitásáról, ráadásul a betegek által is közérthető információkkal szolgálhatnak az artériás életkorukról. Az artériás öregedés késleltetésében számos életmódbeli és gyógyszeres terápia áll rendelkezésre. Az újabban kifejlesztett, nagy tömegekben elvégezhető perifériás vizsgálómódszerek segíthetnek az artériás életkor meghatározását minél szélesebb körben elterjeszteni.

Terjedelmi okok miatt a cikkhez tartozó Irodalom az eLitMed.hu oldalon olvasható.

A Janus-arcú ACE2 fehérje szerepe és gyakorlati jelentősége

VARJAS NORBERT, BENCZÚR BÉLA

THE ROLE OF THE JANUS-FACED ACE2-PROTEIN AND ITS PRACTICAL IMPORTANCE

A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszernek kiemelt jelentősége van a szervezet homeosztázisának a fenntartásában, ugyanakkor kóros túlműködésének jelentős szerepe van a hypertonia és a hypertóniás szervkárosodások, valamint a szívelégtelenség kialakulásában. A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer megfelelő egyensúlyának fenntartásában, szabályozásában egy karboxipeptidáz enzimnek, az ACE2-nek van központi szerepe. Emellett a sejtmembránhoz kötött ACE2 a SARS-CoV-2 vírus receptora is, a vírus sejtekbe történő bejutását teszi lehetővé, kialakítva a Covid-19 betegséget, mely világméretű járványt okozott az elmúlt években. Az ACE2 fehérjét ez alapján jogosan nevezhetjük Janus-arcú fehérjének. Az ACE2-nek a RAAS szabályozásában betöltött funkcióját gyógyszeresen kihasználva az angiotenzin-receptor-blokkolók, így például az olmesartan segítségével hatékony vérnyomáscsökkenést és cardiovascularis védelmet tudunk biztosítani.

The renin-angiotensin-aldosterone system is of pivotal importance in maintaining the homeostasis of human organism, however its pathological overactivity plays a significant role in the development of hypertension, hypertensive organ damages and heart failure. While maintaining and regulating the proper balance of the RAAS, one of the carboxypeptidase enzymes, namely the ACE2-protein has a crucial role. In addition, the cell membrane-linked ACE2 functions also as a receptor of the SARS-CoV 2 virus allowing it to penetrate the cells and develop COVID-19 disease, which caused the worldwide pandemic in recent years. Based on these facts, ACE2 may be named properly as a "Janus-faced" protein. Using pharmaceutically its beneficial role in regulating RAAS activity, angiotensin receptor blockers e.g. olmesartan can provide effective blood pressure lowering and cardiovascular protection.

RAAS, ACE2, RAAS-blokád, ARB, olmesartan, kezelés

RAAS, ACE2, RAAS-blockade, ARB, olmesartan, treatment

dr. VARJAS Norbert (levelező szerző/correspondent), dr. BENCZÚR Béla: Tolna Megyei Balassa János Kórház I. Belgyógyászat (Kardiológia/Nephrológia)/Tolna County Balassa János Teaching Hospital, 1st Department of Internal Medicine (Cardiology/Nephrology); H-7100 Szekszárd, Béri Balogh Ádám u. 5–7. E-mail: varjasnorbert@gmail.com

Érkezett: 2022. október 3. Elfogadva: október 18.

<https://doi.org/10.33616/lam.32.038>

„Janus, eredeti itáliai isten, kihez hasonló a görögök istenei között nincsen, kit a kezdet és a vég védőszentjeként tiszteltek. Úgy imádkoztak hozzá, mint a legrégibb, legszentebb és legjelentősebb istenhez az ókori Rómában. Később minden kimenet és bejárás istene lett, neki volt szentelve minden kapu és ajtó. Rendszerint kapusnak ábrázolták, kulccsal és pálczával a kezében, kettős fejét szakál körítette, s két arcza ellentétes irányba nézett” (1).

Az angiotenzinkonvertáz-enzim 2 (ACE2) jelenlétét már 2000-ben igazolták (2, 3). Kulcszerepet játszik a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszerben (RAAS): ez a mechanizmus, vagyis az ACE2-nek a RAAS-egyensúlyában betöltött központi szerepe bő két évtizede ismert, jelentőségére mégis a Covid-19 okozta pandémia irányította a szakemberek figyelmét. Az ACE2 ugyanis a RAAS-ban betöltött funkciója mellett a SARS-CoV-2, vagyis a koronavírus sejtekbe

(a tüdő légzőhámja, endothelsejtek, egyéb szövetek sejtjei) jutásának receptora is egyben (4), így fokozhatja a vírus fertőzőképességét (5-7). E kettős hatás miatt egyfajta kettős szerepű, „Janus-arcú” proteinként tekinthetünk rá.

Az ACE2 élettani szerepe

A RAAS élettani szempontból alapvetően a szervezet belső környezetét, a só-víz háztartást szabályozza, így kiemelt jelentősége van az életfontosságú szervek működésének fiziológias és patológias szabályozásában (szív, vese, tüdő) (8). Rövid távon a RAAS aktiválódása fontos és adaptív: ez teszi lehetővé a keringés fenntartását, a szervek perfúzióját, a vérnyomás változása ennek a következménye. Egy összetett szabályozású rendszerről van szó, melyet már régóta nem csupán lineáris rendszerként fogunk fel, hiszen több becsatlakozó oldalága van (kallikrein-kinin, neprilysin). Az ACE2-nek fontos szabályozó szerepe van a RAAS egyensúlyának fenntartásában, illetve helyreállításában. Az ACE2 egy cink-monokarboxipeptidáz, amely az angiotenzin (Ang) I-et nonapeptiddé (Ang 1-9), valamint az Ang II-t heptapeptiddé (Ang 1-7) alakítja egy-egy aminosav lehasításával. Az Ang I és Ang II lebontásának ez a különálló útja negatívan szabályozza a RAAS-aktivációt, és mérsékli az Ang II-nek az angiotenzin₁-receptor (AT₁R) által közvetített kedvezőtlen hatásait. Ennek különösen nagy jelentősége van olyan kóros állapotokban, amikor a RAAS túlstimulált, vagyis fokozott aktiválódása maladaptív, káros folyamatokat indít el (vasoconstrictio, kóros Na- és vízviisszatartás, gyulladás, thrombogenesis, proliferatív folyamatok, végső soron a balkamra-hypertrophia kialakulása is). Az Ang 1-7 biológiailag aktív peptid, amelynek hatása ellentétes az Ang II hatásaival, tehát direkt vasodilatator és antiinflammatorikus hatással rendelkezik, melyeket nem az AT₁-receptoron keresztül fejt ki, hanem a Mas-receptoron (Mas-R), a bradikinin-aktivitás és a NO-felszabadulás serkentése révén (9). A RAAS egyensúlyát az ACE-ACE2, vagy még inkább az AT₁-Mas-receptor egyensúlya (prooxidatív, proinflammatorikus kar versus antioxidáns, gyulladásgátló kar) szabja meg. Az ARB-kkel vagy ACEi-kkel végzett kezelés csökkenti a gyulladást elősegítő RAAS-tengely aktivitását, növeli az ACE2 transzmembránszintjét és a gyulladásgátló tengely aktivitását. A hypertonia patogenezisében és progressziójában a RAAS diszregulációja kiemelt szerepet játszik, így kijelenthető, hogy az ACE2 működésének

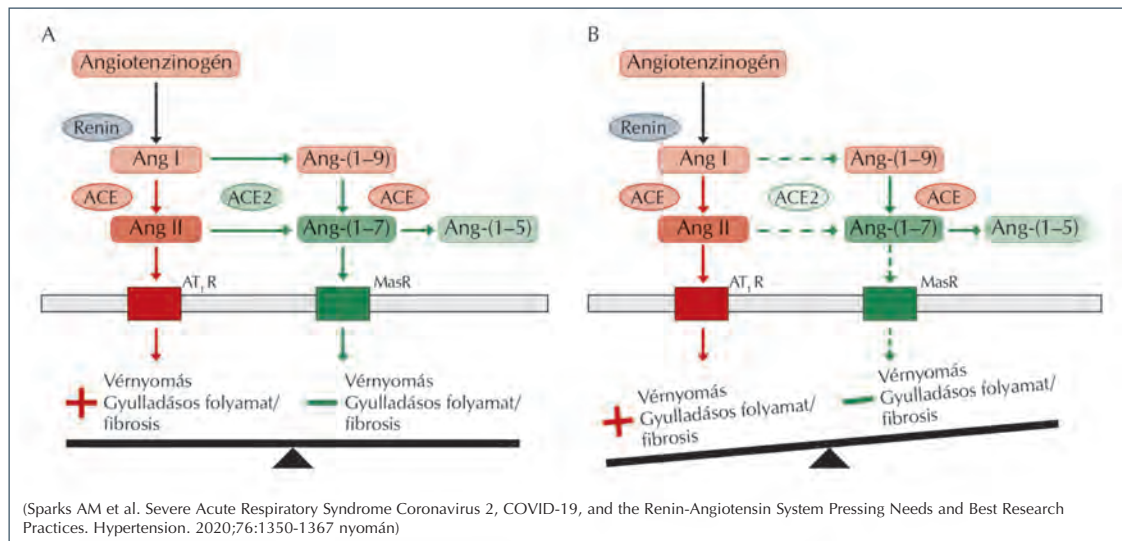
RÖVIDÍTÉSEK

ACE2: angiotenzinkonvertáz-enzim 2
ACEi: angiotenzinkonvertázenzim-gátló
Ang I: angiotenzin I
Ang II: angiotenzin II
ARB: angiotenzinreceptor-blokkoló
AT₁R: angiotenzin₁-receptor
BK: bal kamra
BKH: balkamra-hypertrophia
CV: cardiovascularis
LVMI: bal kamrai izomtömeg
MasR: Mas-receptor
RAAS: renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer
SARS-CoV-2: súlyos akut légzőszervi szindróma 2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus-2)

serkentése az antihipertenzív terápia potenciális célpontja lehet. Az ACE2 szerepének vizsgálatára számos tanulmány irányult. Az ACE2-szint csökkenéséről számoltak be az idiopathiás pulmonalis artériás hypertoniában szenvedő betegek tüdejében (10), valamint az erekben, a vesékben és az agyban is hypertoniás modellekben (11, 12). Az ACE2-szint emelkedésének azonban a vérnyomáscsökkentő hatáson túl számos további előnye van. Mindezen előnyök a már részletezett RAAS ellenregulációs mechanizmusból, illetve az antiinflammatorikus hatásból adódnak. A magasabb ACE2-szint gátolja a myocardialis fibrosist és a bal kamrai hypertrophiát, ezáltal antiarrhythmiás hatásokat is eredményez. Továbbá atherosclerosis elleni védőhatást fejt ki, illetve gátolja a nátrium- és vízretenciót (13). A klinikai gyakorlatban alkalmazott vérnyomáscsökkentő gyógyszercsoportok közül az angiotenzinreceptor-blokkoló (ARB) olmesartan rendelkezik a legmarkánsabb ACE2-t potenciózó hatással (erőteljesebb, mint bármely ACE-gátló, vagy például a telmisartan) (1. ábra).

Az ACE2 mint a SARS-CoV-2 receptora

A SARS-CoV-2 fertőzés kialakulását a vírus spike-proteinje és a transzmembrán ACE2 fehérjék extracelluláris doménjei közötti kapcsolat teszi lehetővé. Ez a receptor-ligand komplex biztosítja a vírus és célsejt kapcsolódását és a vírus



1. ábra. Az ACE2 szabályozó szerepe a RAAS működésében

endocitózissal való bejutását a sejtekbe, amelyet a felszíni ACE2-expresszió down-regulációja (mennyiségének csökkenése) követ (14). Egy vizsgálatban, amelybe Covid-19-fertőzött betegeket vontak be, a keringő Ang II szintje jelentősen emelkedett volt az egészséges kontrollcsoporthoz képest. A fertőzés az ACE2 down-regulációja útján a RAAS egyensúlyának felborulásához vezetett, ezáltal elősegítette a többszervi károsodás kialakulását (15).

Mindazonáltal tudjuk, hogy a SARS-CoV-2 sejtbe való bejutása szabályozott, többlépcsős mechanizmusból áll, melynek az ACE2-höz való kötődés csak az első lépése. A sejtekbe történő bejutásban kiemelt szerepe van a TMPRSS2-nek (transmembrane protease serine 2), egy olyan szerinproteáznak, amely a spike-protein és az ACE2 kötődéséhez szükséges (16). Továbbá meg kell említeni egy metalloproteináz, az ADAM17 (A disintegrin and metalloprotease17) jótékony szerepét, mely a membránhoz kötött ACE2 ektodoménjének lehasítása révén szolubilis ACE2-t hoz létre, ezáltal a vírus a sejtbe már nem képes bejutni, így extracellulárisan a szolubilis ACE2-höz kötődve csapdába eshet (17) (2. ábra). A RAAS proinflammatorikus tengelyének gátlása gátolja az ADAM17- és TMPRSS2-aktivitásokat is, amelyek szükségesek a membrán ACE2 leadásához és a koronavírus (SARS-CoV-2) bejutásához (18).

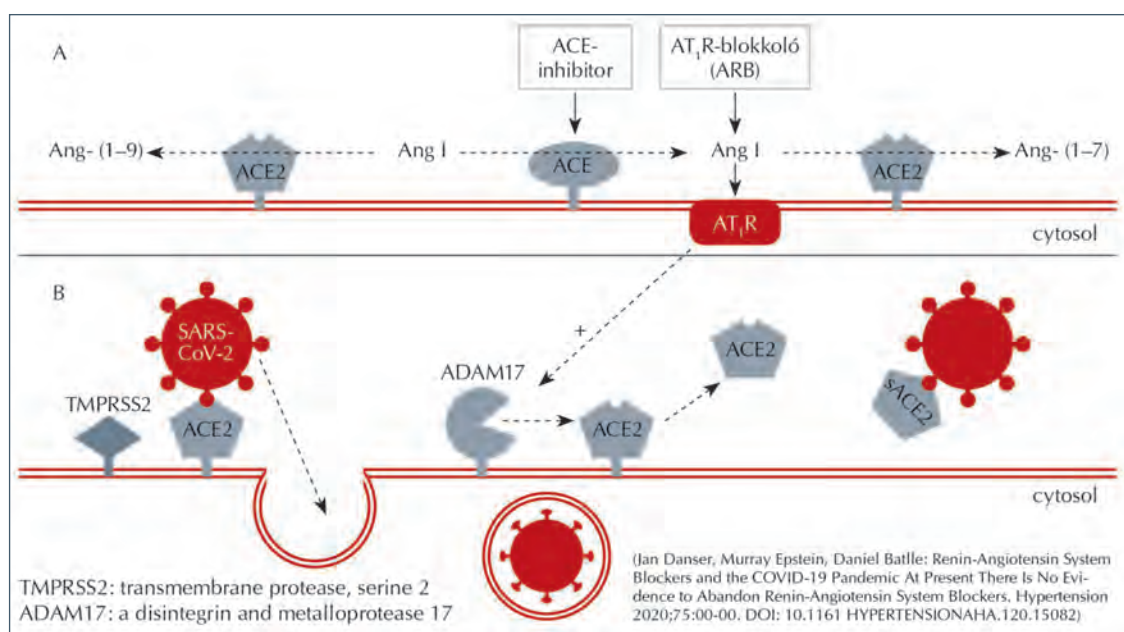
A SARS-CoV-2-fertőzésben betöltött szerepe miatt az ACE2 nem véletlenül került a kutatások középpontjába. Hatásmechanizmusa miatt kiváló célpontja lehet a Covid-19 elleni terápiának. A lehetséges terápiás stratégiák közé tartozhat a humán ACE2 és a SARS-CoV-2 kötődésének

megakadályozása a vírus spike-protein-receptorkötő doménjének (RBD) blokkolása révén. Ezenkívül más lehetséges kezelési lehetőségeket is vizsgálnak, úgymint az ACE2-eredetű peptidek, kis molekulájú inhibitorok, ACE2-antitest vagy ACE2 elleni egyláncú antitestfragmens alkalmazása.

Az ACE2-receptor jelentős mennyiségben expresszálódik a bélhámsejteken, a vesében, a szívben, valamint az artériás és vénás endothelen, továbbá kimutatható az alveolaris macrophagok és lymphocyták felszínén (az egész tüdőben), sőt a herékben és a májban is (19). A SARS-CoV-2 az ACE2-höz kötődve bejut a sejtekbe, ami az ACE2 mennyiségének szisztémás csökkenéséhez vezet. Ennek ellensúlyozására törekedve a rekombináns ACE2 (rACE2) alkalmazását is vizsgálták. A rACE2 terápiás hatást mutatott tüdő-károsodásban (20), diabeteses nephropathiában és hypertóniában is (21). Nemrégiben azt találták, hogy egy humán rekombináns szolubilis ACE2 (hrsACE2), amelyet már 1. és 2. fázisú klinikai vizsgálatokban teszteltek, hatékonyan csökkentette vagy megakadályozta a SARS-CoV-2-fertőzés kialakulását mesterséges humán szövetekben (22). Ez a felfedezés a hrsACE2 terápiás potenciáljára utal.

Az ACE2 aktivitása protektív hatást mutatott tüdőérintettségben, emiatt az ACE2-aktivátor potenciális terápiaként való kifejlesztése ígéretes lehet Covid-19 ellen. A diminazen-acetúrátról, a rezorcin-naftaleinről és a xanthenonról azt találták, hogy aktiválni képesek az ACE2-t (23, 24).

A Covid-19-pandémia kitörését követően a napi gyakorlatban alkalmazott gyógyszereket,



2. ábra. Az ACE2 szerepe a RAAS szabályozásában és a SARS-CoV-2-fertőzésben

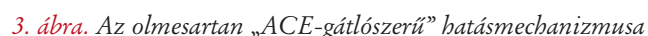
így az ACE-gátlókat és ARB-eket is vizsgálatok alá vonták. Kezdetben az ACE2-szint-fokozó hatásuk miatt kétségek merültek fel, hogy talán a terápia folytatása fokozott fertőzésveszélyt és súlyosabb kimenetelű Covid-fertőzést jelenthet. Fontos kiemelni, hogy az ARB-k nem csak a membránhoz kötött, hanem a szolubilis ACE2-szintet is növelik, valamint csökkentik a proinflammatorikus és növelik az antiinflammatorikus citokinek aktivitását (25). Ezen hatások külön-külön is csökkenthetik a SARS-CoV-2-fertőzés súlyosságát. *Guzik* és munkatársai arra a megállapításra jutottak, hogy meglévő SARS-CoV-2-fertőzés esetén a RAAS-blokkolók elhagyása nagyobb kockázattal jár (a RAAS fokozott aktivitása kedvezőtlenebb, ráadásul elvesz az ACE2 protektív hatása), mint az esetleges fertőzés kialakulását elősegítő hatásuk (26). A SARS-CoV-2 és az ACE2 meglehetősen összetett kapcsolatából megállapíthatjuk, hogy az ACE2 „Janus-arca” a vírusinfekció kapcsán is „tetten érhető”. Egyrészt, valóban lehetővé teszi a vírus sejtbe való bejutását, ezáltal a fertőzés kialakulását; másrészt azonban a vírus elleni küzdelemben is aktívan részt vesz, ugyanakkor a RAAS fokozott aktiválódásának ellensúlyozásában, az egyensúly fenntartásában betöltött protektív szerepe az elsődleges. Ráadásul, egyensúlyban lévő (tehát nem „túlaktivált”) RAAS-sal rendelkező egyént, akinek ezáltal ép az endothelfunkciója, a SARS-CoV-2 vírus kevésbé tudja megfertőzni, vagy a kialakult Covid-19 kevésbé súlyos betegséget okoz, már csak emiatt is

fontos, hogy a RAAS-gátlókat senki ne hagyja abba a vírusfertőzés idején! A RAAS-gátlók elhagyása a vérnyomás-emelkedés, a szívelégtelenség vagy vesebetegség progressziója miatt sokkal nagyobb veszélyt jelentene, mint az esetleges SARS-CoV-2 iránti fokozott fogékonyság, ahogyan azt számos tanulmány is igazolta (27–29).

Az olmesartan egyedi hatásmechanizmusa: ARB, amely fokozza az ACE2 aktivitását

Az ACE2 protein előzőekben részletezett központi szerepének ismeretében könnyű megérteni, milyen hatékony terápiás lehetőség rejtőzik az ACE2 hatásának serkentésében.

Állatkísérletes adatok azt mutatták, hogy az olmesartan, mely az angiotenzin₁-receptor-blokkolók családjának a legfiatalabb tagja, fokozza az ACE2 expresszióját a remodellálódó, posztinfarktusos szívben, ezáltal fokozza az Ang-(1-7) hatását. Utóbbi gátló hatást fejt ki a „klasszikus” ACE enzimre, így szinte ACE-gátlóként potenciózza a bradikinin hatását. Így az olmesartan túl az AT₁-receptoron keresztül kifejtett ARB-sajátosságain, az ACE2 hatásának fokozása révén ACE-inhibitor sajátosságokkal is rendelkezik, ez lehet a magyarázata annak, hogy az egyéb ARB-khez képest a legnagyobb mértékben csökkenti az AngII-szintet (30).



kezelésében ramiprilhez képest nagyobb mértékű vérnyomáscsökkenést eredményezett (33), emellett csökkenti a vesén át történő fehérjevesztés mértékét, vagyis renoprotektív sajátosságokkal is rendelkezik (34).

Balkamra-hypertrophia regressziója olmesartannal

A hypertonia egyik legjelentősebb, a mortalitást is befolyásoló célszervkárosodása (hypertension-mediated organ damage) a balkamra-hypertrophia. Pontosabban tágabb értelemben helyesebb hipertenzív szívbetegségről (hypertensive heart disease, HHD) beszélni, hiszen a HHD nemcsak a bal kamrai izomtömeg növekedését jelenti, hanem összefoglaló néven jellemzi a szív üregeit (például a bal pitvart, de az aortafalat) érintő funkcionális, molekuláris, szövettani, morfológiai és elektrofiziológiai elváltozásokat (35). A balkamra-hypertrophia kivédése, illetve csökkentése alapvető célja a hypertonia kezelésének, mert a ritmuszavarok, a szívelégtelenség kockázatának csökkentése javíthatja a cardiovascularis (CV) morbiditást és mortalitást. Az egyes vérnyomáscsökkentő osztályok eltérő mértékben, de mind csökkentik a BK-hypertrophia kialakulásának esélyét, illetve mérséklük a már létrejött BKH mértékét, már önmagában a vér-

- Terápia: perindopril/indapamid
- Panaszok, otthoni vérnyomásmérővel kiugró értékek

DÁTUM		REGGEL			DÉLBEN			ESTE		
03.30		175	106	72	164	94	75	149	88	77
		179	101	69	152	84	70	155	86	78
03.31		164	98	70	174	96	64	166	82	75
		151	92	75	171	91	68	150	80	75
04.01		191	99	69	121	71	92	123	70	83
		187	98	69	125	67	92			
04.02		168	91	71	166	78	84	130	69	86
		153	86	73	154	77	82	134	71	86
04.03		150	85	72	164	86	90	182	93	75
		147	84	73	150	80	87	157	83	76
04.04		186	92	66	165	76	82	177	87	68
		181	97	65	158	70	68	169	85	66
04.05		184	99	69	210			176		
		162	91	69	174					
					215					

4. ábra. Egy 72 éves férfi beteg otthoni vérnyomásmérője

nyomáscsökkentés révén is. Ugyanakkor a RAAS gátlói (ACE-gátlók, ARB-k), illetve a dihidropiridin típusú Ca-antagonisták képesek a legnagyobb mértékű BKH-csökkentésre, ami vérnyomáscsökkentő hatásukon túli, attól részben független sajátosságuk.

Egy klinikai vizsgálat során 50, esszenciális hypertóniában szenvedő beteget, aki korábban legalább egy éven át candesartankezelésben részesült, két csoportba sorolták be véletlenszerűen: 25 betegben folytatódott 8 mg/nap dózisban a candesartankezelés (kontrollcsoport), míg 25 beteg a továbbiakban napi 20 mg olmesartant kapott. A vizsgálatot 12 hónapig folytatták a vérnyomás és pulzusszám, valamint az EKG ellenőrzése mellett. A BK-hypertrophia mértékét (LVMI: bal kamrai izomtömeg) echokardiográfiával vizsgálták a tanulmány kezdetén, majd 12 hónap kezelés múlva. Rendszeres vérmintákkal meghatározták a plazmarenin-aktivitást, az angiotenzin-II- (AngII-) és aldosteron-, valamint a BNP- (brain natriuretic peptid) szintet. A kontrollcsoportban sem a vérnyomás, sem az LVMI mértéke, sem a biomarkerek szintje nem mutatott változást. Ezzel szemben az olmesartancsoportban az AngII-szint és az LVMI is szignifikáns mértékben csökkent a 12 hónapos kezelés végére, annak ellenére, hogy a vérnyomás nem változott (AngII-szint: 161 ± 350 pg/ml kiinduláskor, 66 ± 120 pg/ml 3 hónap múlva, $68 \pm$

101 pg/ml 6 hónap múlva, 32 ± 47 pg/ml 12 hónap múlva); (LVMI: 135 ± 36 vs. 123 ± 29 g/m²; $p < 0,01$) (36). Ez a tanulmány egyben igen jó példa az olmesartan ACE-gátló-szerű hatására.

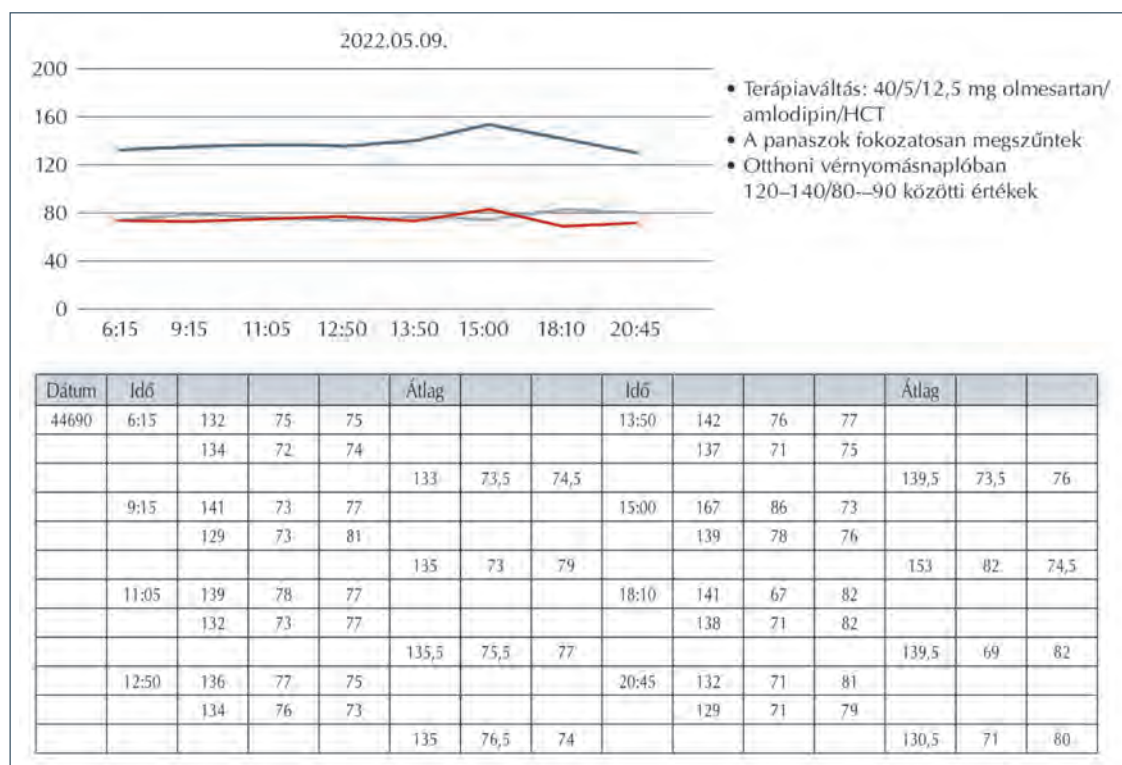
Olmesartannal szerzett kedvező gyakorlati tapasztalatok

1. eset

Egy 72 éves idős férfi beteg évek óta perindopril/indapamid fix kombinációt szedett hypertóniája miatt. Gyakori fejfájások, járásbizonytalanság, kiugró vérnyomásértékek jelentkeztek (a 4. ábra a beteg lánya által készített otthoni méréseket mutatja), emiatt gyógyszerelváltás mellett döntöttünk: a korábbi ACE-gátló alapú kezelését ARB-alapú terápiára váltottuk: az olmesartan fixdózisú hármas kombinációját választottuk: reggel 40/5/12,5 mg olmesartan/amlodipin/HCT kezelést indítottunk. Panaszai egész hamar megszűntek, és az otthoni vérnyomásértékei normalizálódtak (5. ábra).

2. eset

Egy 56 éves tanárnő vérnyomása korábban évekig rendben volt egy korszerű ARB-diu-retikum kombinációval (candesartan/HCT). A



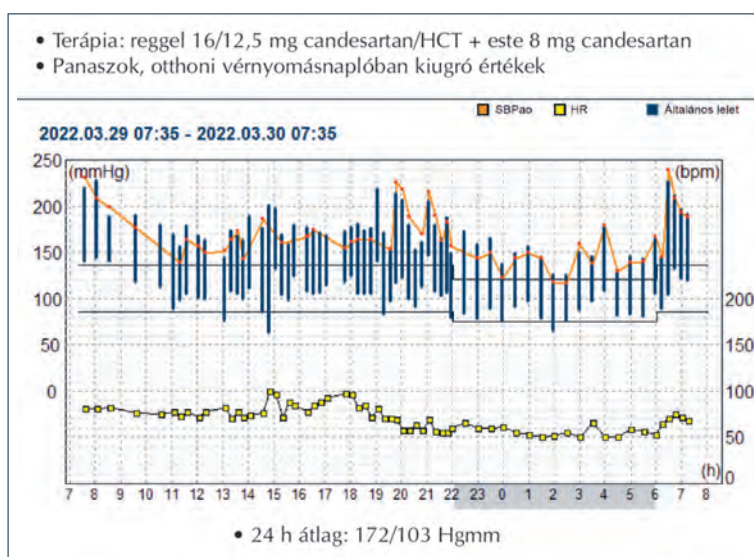
5. ábra. Egy 72 éves férfi beteg otthoni vérnyomásmérlője gyógyszerváltás után

menopauza, valamint a nehezedő munkahelyi körülményei hatására vérnyomása jelentősen megemelkedett, panaszossá vált (fejfájás, szédülés, rossz közérzet). ABPM-leletét a 6. ábra mutatja.

Addigi kezelését oly módon változtattuk meg, hogy a candesartan helyett másik ARB-t, olmesartant adtunk, illetve amlodipinnel bővítettük a terápiát: reggel 40/5/12,5 mg olmesartan/amlodipin/HCT fix kombinációban, este 5 mg amlodipin. Vérnyomása az otthoni vérnyomásmérlő tanúsága alapján hetek alatt rendeződött (120–140/80–90 közötti értékeket mért), panaszai megszűntek, közérzete megjavult.

Következtetések

Az olmesartan évekkel ezelőtt ígéretes, új szerként jelent meg az antihipertenzív palettán, mellyel hatásosabb vérnyomáskontrollt érhetünk el. Izgalmas, újszerű hatásmechanizmusa talán csak mostanában került a gyakorló orvosok figyelmének középpontjába, miután a Covid-19-pandémia felszínre hozta a Janus-arcú ACE2 fehérje kettős szerepét. Az ACE2-nek a RAAS egyensúlyában betöltött előnyös tulajdonságai, aktivitásának gyógyszeres úton történő fokozása magyarázhatja meg az AT₁-receptor-blokkoló



6. ábra. Egy 56 éves hypertóniás tanárnő ABPM-lelete

olmesartan kiemelkedő hatékonyságát, amely hozzájárulhat a célszervkárosodások, elsősorban a balkamra-hypertrophia és a nephropathia kivédésében, illetve csökkentésében. Ráadásul kiválóan kombinálható dihidropiridin típusú Ca-antagonistával és/vagy tiazid típusú diuretikummal, melyek megfelelnek a legfrissebb európai (37) és magyar hypertonia-irányelvek (38) terápiás algoritmusának. Ugyanakkor az is igaz, hogy egyelőre

az olmesartannal nem végeztek olyan klinikai vizsgálatokat, amelyekben – a gyógyszer sajátos farmakológiai tulajdonságai miatt – kedvezőbben befolyásolta volna a „kemény” cardiovascularis végpontokat, mint a többi RAAS-gátló vagy antihipertenzív gyógyszer. Jelenleg csak a magas vérnyomás (és annak legsúlyosabb

szervi szövődményei) kezelésében indokolt az olmesartan adása, szemben a legtöbb ARB-vel, melyek szélesebb indikációs körrel rendelkeznek.

Terjedelmi okok miatt a cikkhez tartozó Irodalom az eLitMed.hu oldalon olvasható.



eLitMed.hu

Válogatás az eLitMed.hu orvostudományi portál Idegtudományok rovatának szemlézéseiből

Epilepsziás rohamok megelőzése intracerebrális vérzésen átesett betegek körében

Az akut spontán intracerebrális vérzést egyes becslések szerint az esetek mintegy harmadában epilepsziás roham is kíséri. A rohamok többsége EEG-vel detektálható és az intracerebrális vérzés kezdetétől számított 24 órán belül bekövetkezik. Nem ismeretes, hogy a rohamok milyen hatással vannak a betegek rövid vagy hosszú távú kimeneteleire, ugyanakkor megfigyeléses vizsgálatok alapján nincs kapcsolat a vérzéseket kísérő rohamok és a funkcionális kimenetel között, noha a legtöbb ilyen vizsgálat csak a klinikailag is észlelhető rohamokat vizsgálta. Emellett az sem ismert, hogy a preventív terápia befolyásolja-e a betegek kimenetelét vagy az epilepszia kialakulásának rizikóját. A súlyos intracerebrális vérzésekben az antiepileptikumok (AED-k) jellemzően primer prevencióként használatosak és általában nem sikerült kimutatni, hogy használatuk javítana a funkcionális kimenetelen. Egy kis randomizált, kontrollált vizsgálatból származó adatok alapján a valproát a placebohoz képest nem mutatott különbséget az egyéves roham-előfordulás tekintetében, ugyanakkor a vérzéstől számított 12 hónap múlva valproát mellett szignifikánsan javult a betegek NIHSS-pontszáma. Laure Peter-Derex és munkatársai a *The Lancet Neurology*-ben megjelent tanulmányukban a PEACH vizsgálat eredményeit mutatják be, mely egy fázis 3, multicentrikus, kettős vak, randomizált, kontrollált vizsgálat volt, melynek célja a levetiracetám és a placebo összehasonlítása volt rohamprofilaxis tekintetében. A vizsgálat eredményei abból a szempontból is érdekesek, hogy az akut intracerebrális vérzést követően a folyamatos EEG-monitorizálás során nagy arányban észleltek mind elektrográfiai rohamot, mind pedig periodikus kisüléseket, melyek tehát nem kizárólag a már kezdetben súlyosnak ítélt vérzések esetében fordulnak elő, ezért a rutin EEG-monitorizálás minden vérzés esetén indokolt lehet. Ez ugyanakkor mind logisztikailag, mind pedig az erőforrások tekintetében nagy kihívást jelent az ellátók részéről.

<https://elitmed.hu/ilam/idegtudomanyok/epilepszi-as-rohamok-megelozese-intracerebralis-verzesen-atesett-betegek-ko-reben>



A sürgősségi ellátás koronavírus-járvánnyal kapcsolatos specifikumai

A Magyar Oxyológiai Társaság, a Magyar Sürgősségi Orvostani Társaság Közhásznu Egyesület, a MOTESZ, a Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság, a Magyar Általános Orvosok Tudományos Egyesülete, a Magyar Gyermekaneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság, a Magyar Gyermekorvosok Társasága, a Magyar Infektológiai és Klinikai Mikrobiológiai Társaság, a Magyar Tüdőgyógyász Társaság, a Magyar Resuscitációs Társaság, a Magyar Radiológusok Társasága, valamint az Országos Mentőszolgálat és a Magyar Mentő és Mentőtiszt Egyesület közös szervezésében került sor 2022. szeptember 9-én Budapesten *A sürgősségi ellátás koronavírus-járvánnyal kapcsolatos specifikumai* című interdiszciplináris fórumra.

Bevezetőül a korrekt tömegtájékoztatás fontosságáról, majd a kezelési lehetőségekről hangzott el összefoglaló előadás. A következő blokkban az Országos Mentőszolgálat tekintette át a pandémia során tett intézkedéseit. A továbbiakban a háziorvosi ellátás, a gyermek-sürgősségi ellátás, a gyermek- és felnőttintenzív ellátás, a tüdőgyógyászati diagnosztika, a radiológiai diagnosztika, a betegútszervezés, a tünetegyüttesek differenciáldiagnosztikája, a gyakorlati képzés nehézségei, nem utolsósorban az újraélesztés és a katasztrófhelyzeti betegútszervezés kérdésköréről hallhattak a jelenlévők. A záró kerekasztal arra kereste a választ, hogy a járványidőszak éveinek tapasztalatai alapján mit kell megtartani, és mit kell változtatni a jövőben.

Néhány kiemelendő gondolat a teljesség igénye nélkül:

- a járvánnyal kapcsolatos kommunikáció legyen körültekintőbb és megbízhatóbb, szigorúan szakmai alapokon nyugodjék,
- a háziorvosi rendszer terhelhetősége határára van, a fontosságához mért támogatása elengedhetetlen,
- az intenzív osztályos ellátás valós szerepét mind szakmai, mind lakossági szinten nyomatékosítani kell,
- az orvosi szakterületek (ma nem csekély mértékben személyes szívességekre alapozódó) együttműködésének igénye jóval túlmutat a



Dr. Sirák András



Prof. dr. Balogh Sándor

jelenlegi jogi és szervezési kereteken, ezek átgondolása interdiszciplináris munkát sürget,

– a pandémia eddig kevésbé ismert kórképeket hozott a felszínre, ezekre több figyelmet kell fordítani,

– a pandémia súlyos terhei mellett lássuk meg a tanulás lehetőségét: készülünk a jövő várható, illetve még csak sejthető krízishelyzeteire!



A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE



Fókuszban a mozgásszervi betegségek

Multidiszciplináris fórum a Magyar Orvostudományi Napok keretében
a Magyar Osteológiai és Osteoarthrológiai Társaság szervezésében

Helyszín: Magyar Tudományos Akadémia

Időpont: 2022. november 22–23.

Fővédnök: Dr. Takács Péter, a Belügyminisztérium egészségügyi államtitkára *(felkérés alatt)*

11.00: Megnyitó

Prof. dr. Altorjay István, a MOTESZ elnöke

Prof. dr. Poór Gyula, a MOTESZ volt elnöke,
az MTA Mozdgákszervi és Sporttudományi Bi-
zottsága elnöke

Prof. dr. Takács István, a MOOT elnöke

Program

Moderátor: Prof. dr. Poór Gyula

Dr. Tóth László *(felkérés alatt)*, a Belügyminiszté-
rium egészségügyi államtitkára: Várható válto-
zások a mozgákszervi betegségek ellátásában

Dr. Bidló Judit, a NEAK főigazgató-helyettese:
A szakterület finanszírozásának helyzete

Prof. dr. Takács István: Az osteoporosisellátás
múltja és jelene Magyarországon

Prof. dr. Poór Gyula: A mozgákszervi betegek el-
látásának helyzete, különös tekintettel a reu-
matológiai ellátásra

Prof. dr. Hangody László: A sebészi beavatkozást
igénylő mozgákszervi betegek ellátása és annak
kihívásai

12.10-12.30: Kerekasztal-megbeszélés

Résztevők: Dr. Takács Péter/Tóth László *(fel-
kérés alatt)*, dr. Bidló Judit; prof. dr. Poór Gy-
ula; prof. dr. Hangody László; prof. dr. Takács
István, prof. dr. Altorjai István

12.30-13.30: Ebédszünet

13.30: Az osteoporosis ellátás múltja, jelene, jövője

Üléselnök: Prof. dr. Lakatos Péter

Prof. dr. Horváth Csaba: Az involúciós osteopo-
rosis kialakulásának rizikófaktorai

Dr. Valkusz Zsuzsanna: Hormoneltérések okozta
csontvesztés

Dr. Szűcs Gabriella: Gyulladásos betegségek váz-
rendszeri hatásai

Dr. Szekeres László: Szteroid indukálta osteo-
porosis

Prof. dr. Tislér András: Vesebetegségek által indu-
kált csonttritkulás

Prof. dr. Takács István: Az osteoporosis modern
kezelése

Prof. dr. Varga Endre: A csonttritkulásos törések
modern ellátása

Dr. Lazáry Áron: A kompressziós csigolyatöré-
sek gerincsebészeti kezelése

Dr. Boros Erzsébet: Rehabilitáció előrehaladott os-
teoporosisban

Megbeszélés

2022. november 23.

10.00–13.00: Gyulladásos és degeneratív hát- terű mozgákszervi kórképek diagnosztikája és kezelése

Üléselnök: Prof. dr. Poór Gyula

Prof. dr. Kiss Emese: Szisztémás autoimmun kór-
képek

Dr. Bálint Péter: Spondyarthritisek

Prof. dr. Nagy György: Rheumatoid arthritis és
differenciáldiagnosztikája

Dr. Pálinkás Márton: Köszvény és más kristály-
arthritisek

Dr. Mikó Ibolya: Arthrosis és derékfájás

Prof. dr. Bender Tamás: A fiziko- és balneoterápia
helye a modern orvoslásban

Dr. Fazekas Gábor: Robotasszisztált lehetőségek
a mozgákszervi rehabilitációban

Dr. Szerb Imre: Az endoprotetika mai helyzete és
perspektívái

Megbeszélés

Azklepion



(Laboratóriumtól a betegágyig – Néhány mondatban a vérnyomásmérés történetéről című írásunk a 476. oldalon olvasható.)

A képen: Jan Steen: Orvos és páciense, (1663–1666)



Laboratóriumtól a betegágyig

Néhány mondatban a vérnyomásmérés történetéről

Szabó Katalin

Ma a műszerekkel végzett orvosi vizsgálatok közül a vérnyomásmérés az egyik leggyakoribb módszer. Olyannyira mindennapi, hogy a mérőműszerek egyszerű használata folytán mára szinte minden háztartásban akad vérnyomásmérő készülék. Azonban ez nem volt mindig ilyen magától értetődő és ennyire hozzáférhető. Évszázadok megfigyelései, kudarcos és sikeres kísérletek szinte megszámlálhatatlan sora, tudós emberek munkája áll a ma rutinszerűen végzett vizsgálat mögött.

Új vérkeringési minta és egy ló

Ahhoz, hogy a vér nyomásának mérése egyáltalán felmerüljön, szükség volt az ember, közelebbről pedig a szív és az érrendszer anatómiai felépítésének ismeretére. Andreas Vesalius (1614–1664) volt az első anatómus, aki az egész emberi testre kiterjedő anatómiai térképet alkotott saját boncolati tapasztalatai alapján. Főműve, a „De humani corporis fabrica” forradalmian változtatta meg az emberi testről alkotott addigi képet. Könyvében írt a szív négy üregéről, illetve arról, hogy minden artéria a szívből ered. Anatómiai megfigyelései alapján arra következtetett, hogy a szív működése és a pulzus között kapcsolat áll fenn.

Claudius Galenos (129–216) elképzelése szerint a szív feladata a spiritus vitalis továbbítása volt. A vértömeg ritmikus mozgása ismert volt már a legrégebbi idők óta fogva, ám ennek a mikéntjére több magyarázat is létezett. A 17. századig kellett várni, míg William Harvey (1578–1657) 1628-ban nyilvánosságra hozta a szív működéséről és a vérkeringésről szóló értekezését, az „Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus”, melyben pontosan leírta a nagy vérkört, a vér körforgását feltételezte, és e

feltételhez kapcsolódóan említést tett a vénákban található billentyűkről és a szív pumpaszerű működéséről is. Sokan úgy vélik, a vérkörök felfedezése nem Harvey önálló munkája, hiszen a De motu cordis néhány megállapítása már más publikációkban létezett. Így Michael Servetus (1511–1553) spanyol születésű orvos-

Riva-Rocci-féle szfigmomanométer (19. század vége, Németország, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum)



filozófust a tudománytörténet a kisvérkőri keringés felfedezőjének tartja. Ugyanezt a felismerést tette Realdo Colombo (1516–1559) is, aki az 1559-ben megjelent „De re anatomica” című művében pontosan leírta a vér útját a tüdővérkörben, azaz amint a vér a jobb szívkamrából a tüdőbe, majd onnan levegővel telve a bal kamrába, innen pedig a szervezetbe jut. Ebben a könyvében tette közzé a szívbillentyűkkel kapcsolatban észlelt megfigyeléseit is, szerinte a billentyűk feladata a vért mindig egy irányba terelni. Gianbattista Canano (1515–1579) megfigyelte és leírta a vénabillentyűket, ugyanezt a megfigyelést tette Hieronymus Fabricius (1537–1619) itáliai anatómus is. Annak ellenére, hogy mások részeredményeit is felhasználta, Harveyé az érdem, hogy ezeket a saját felfedezéseivel egybekapcsolva egészben, egyben tudta láttatni a keringési rendszert, bár a vér artériákból vénákba jutását – mikroszkóp hiányában – nem tudta magyarázni. Ezt Marcello Malpighi (1628–1694) kutatási eredményei világították meg 1661-ben megjelent „De pulmonibus” című munkájában.

A 18. század folyamán a modern természettudomány – talán a mérőműszerek tökéletesedésének köszönhetően is – egyre nagyobb teret nyert az orvostudományban. Ahogyan Birtalan Győző fogalmazott, a korra jellemző volt „...a felfokozott természettudományos kíváncsiság, ami megférhet a mély vallásossággal, de a babonás előítéletekkel is... Keresték a mérhető, matematikailag kifejezhető adatokat.” Így érthető, hogy a vér keringési útjának megállapítása, a szív és a vérerek anatómiájának és fiziológiájának megismerése után a vérnyomás mérésének gondolata is megfogalmazódott. Az első dokumentált vérnyomásmérést Stephen Hales (1677–1761) teddingtoni pap végezte el. Hales igen művelt, széles érdeklődési körű ember volt, kémiával, fizikával és biológiával is foglalkozott, közelebbről pedig a növények és az állatok hidrosztatikáját kutatta. 1711-ben mérte meg először egy ló vérnyomását. Combartériáját lekötötte, és 9 láb hosszú üvegcsövet kötött hozzá, feloldva a kötést, a vér az üvegcsőbe folyt és 8 láb 3 hüvelyk magasságra emelkedett. Ugyanezt a kísérletet elvégezte egy vénán is, de itt a vérszlop csak 9 hüvelykre emelkedett. Erről a kísérletről csak 1733-ban számolt be „Statical essays, containing haemostatics, or an account of some hydraulical and hydrostatical experiments made in the blood and bloodvessels of animals, also an account of some experiments on stones in the kidneys and bladder, with an inquiry into the nature of those anomalous concretions” című könyvében. A könyv azt bizonyítja, hogy Hales a vérnyomásmérésen kívül számos egyéb kísérle-



Recklinghausen-féle oszcillatonométer (19. század vége, Németország, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum)

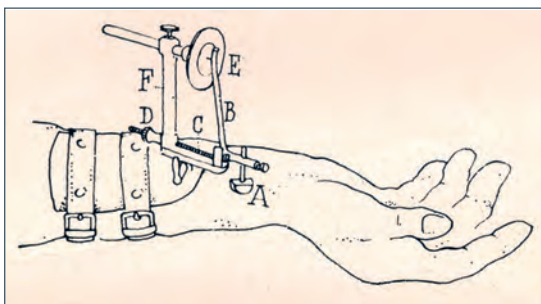
tet is elvégzett a vérkeringés élettanához kapcsolódóan.

Állatkísérletektől az emberig

Hales könyvének megjelenése után több évtizedig nem volt publikált kísérlet ebben a témában. A további állatkísérletek Jean Marie Poiseuille (1797–1869) fizikus és fiziológus nevéhez kötődnek, akinek a viszkozitásról írott publikációja nagy hatással volt a tudományos életre. 1828-ban a királyi akadémia díját is elnyerte disszertációjáért, melyet az artériás vérnyomás higanyos manométerrel végzett vizsgálatairól írt. Kísérletében a manométert egy kanüllel kötötte össze, amit közvetben a kísérleti állat artériájába vezetett. A kanülben kálium-karbonát akadályozta meg a véralvadást. Ezzel a kísérlettel tudta bizonyítani, hogy az artériákban a vér nyomása fenntartott – ezek voltak az első lépések a klinikai, a közvetett vérnyomásmérés felé.

A mérés technikai részét finomította Carl Ludwig (1816–1895) német orvos, aki az adatok rögzítéséhez kimográfot használt, amit higanyoszloppal kötött össze. Az 1847-ben végzett kísérletének célja a légzés vérkeringésre gyakorolt hatásának vizsgálata volt.

A következő, mérőldköként is felfogható kísérleteket Karl von Vierordt (1818–1884) né-



Szfigmográf. (Haynal Imre: *A szív- és a vérerek betegségei*. Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat, Budapest, 1938. Semmelweis Orvostörténeti Könyvtár)

met orvos végezte. Ő volt ugyanis az első, aki a német természettudósok 1853-ban megtartott gyűlésén ismertetett kísérlete szerint feltalálta a szfigmográfot. A műszer segítségével sikerült a vérnyomást közvetve, vértelen, noninvazív úton is megmérni. Az eljárása azon alapult, hogy a vérnyomás nagyságát azzal a súllyal lehet meghatározni, amely szükséges a radiális pulzus elnyomásához. 21 évvel később a párizsi fiziológus, Etienne-Jules Marey (1830–1904) a módszer alkalmazását tette a gyakorlat számára. A „Nouvelles recherches sur la mesure manométrique de la pression du sang chez l’homme” című 1878-ban megjelent munkájában ismertetette, hogy a maximális nyomást (szisztolés) akkor lehet meghatározni, amikor a pulzáció megszűnik, a minimális nyomást (diasztolés), amikor az oszcilláció a legnagyobb. A Marey által szerkesztett műszer az orvosi gyakorlat számára nehézkes, és az eredmények bizonytalanok voltak.

Az eddig ismertetett vérnyomásmérési technikák rendkívül bonyolultnak bizonyultak, és Vierordt eljárásán kívül mindegyik közvetlen, invazív, azaz véres módszerrel mérte meg a vérnyomást. Kísérleti célzattal természetesen emberen is végeztek direkt vérnyomásmérést. Sebesüléseknél és amputációknál nyitott ér mellett végeztek méréseket. A kanül segítségével mért első direkt vérnyomásmérést emberen Jean Faivre (1824–1871) francia sebész végezte el 1856-ban. Poiseuille módszere alapján, azaz kimográfal mérte meg egy amputáció

előtt álló, 30 éves férfi combartériájában a vérnyomást. 120 Hgmm-es értéket jegyzett fel. Emberen a direkt mérés artériapunkcióval is megoldható volt, azonban az ilyen méréshez a körülmények ritkán állnak fenn, a punkciós eljárás pedig fokozott fertőzésveszéllyel jár, így ezek az eljárások bonyolultságuk okán is lehetetlenné tették az emberen végzett tömeges, klinikai méréseket.

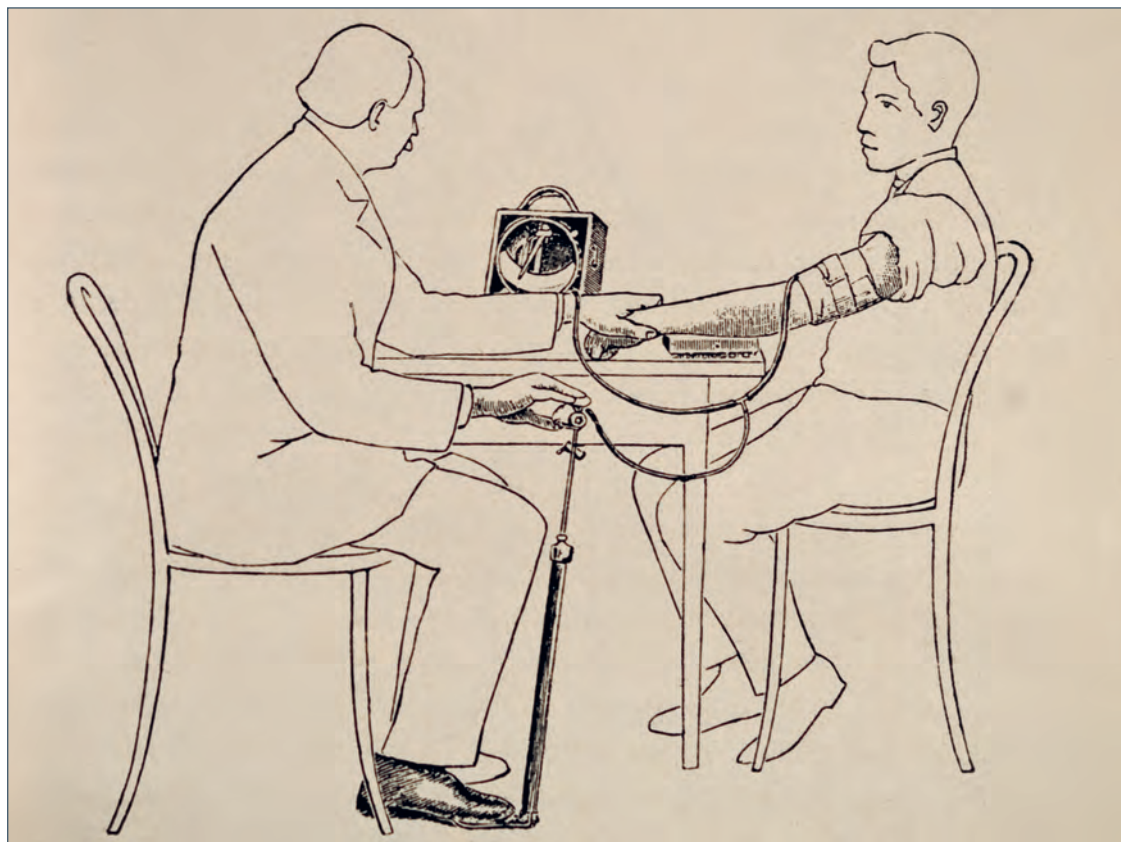
Mérések a klinikumban

Samuel Siegfried Karl Ritter von Basch (1837–1905) fiziológus vitte mindenkinél közelebb a vérnyomásmérés lehetőségét a betegágyhoz. Kalandos élete folyamán Miksa osztrák császárt udvari orvosaként kísérte el Mexikóba. Onnan hazatérve a bécsi élettani intézetben dolgozott, és 1881-ben mutatta be műszerét, mellyel szisztolés vérnyomást határozott meg. Ahogyan Haynal Imre fogalmazta: „v. Basch (1881) az arteria radialisra alkalmazott peletta segítségével azon nyomást mérte, mely a radialis pulzus eltűnéséhez vezetett (palpatió vagy tapintó eljárás).” Basch cikke az eljárásáról 1881-ben a *Zeitschrift für klinische Medizin* hasábjain jelent meg „Über die Messung des Blutdrucks am Menschen” címmel.

Basch módszere inspirálónak bizonyult, a vérnyomásmérés kapcsán végzett kísérletek megszorodtak, és többen is megpróbálták javítani a meglévő módszereken. Ilyen úttörő volt Ignaz Zadek (1858–1931) is, aki kísérleteiben, közvetlen méréseivel bizonyította Basch közvetett méréseinek pontosságát. Kutyaikkal végzett kísérleteinél az arteria carotisban lévő vérnyomást direkt, a végtagon mért vérnyomást pedig indi-

Szfigmográf dobozban (30-as évek, Magyarország, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum)





Vérnyomásmérés. (Kétly László: *Belgyógyászati diagnosztika és vizsgáló módszerek kézikönyve*. Budapest, Franklin Kiadó, 1914. *Semmelweis Orvostörténeti Könyvtár*)

rekt módszerrel mérte. Úgy találta, hogy a normális, átlagos artériás vérnyomás 130 Hgmm lehet, de ez 110 és 160 Hgmm-es tartományban változhat, ingadozhat. Azt is megfigyelte, hogy bizonyos betegségeknél 180–220 Hgmm-t mutatott a műszere.

A klinikai alkalmazhatóság nagyban függött a mérések gyakorlati kivitelezésének egyszerűségétől. Az ér leszorításánál alkalmazott mandzsetta ebbe az irányba tett egy lépést. Scipione Riva-Rocci (1863–1837) 1896-ban, egy kongresszuson mutatta be újítását: a felkart egy mandzsettával szorította le és higanyoszloppal kötötte össze. A mandzsettába vezetett gumitömlőt levegővel kellett felfújni mindaddig, míg el nem tűnt a pulzus. A nyomás csökkentése közben figyelték, mikor tér vissza a pulzus, és ezt az értéket olvasták le. Sokan úgy vélték, hogy a pulzus tapintása szubjektív eleme a mérésnek, ezért inkább oszcillométert alkalmaztak, ami a vérerek térfogatváltozását mérte. A mérésen tovább pontosított Friedrich Daniel von Recklinghausen (1833–1910) megfigyelése. Ő ugyanis azt vette észre, hogy a mandzsetta szélessége is befolyásolja a mérést. Míg Riva-Rocci

5 cm-est, Recklinghausen 13 cm széles leszorítómandzsettát javasolt.

A ma ismert vérnyomásmérési technika Nyikolaj Szergejevics Korotkov (1874–1920) orosz katonarvos újítása nyomán véglegesedett. Egy 1905-ben a Császári Katonai Orvostudományi Akadémián tartott előadásában nagyon röviden, de igen meggyőzően értekezett arról, hogy a Riva-Rocci-műszerrel végzett vérnyomásmérésnél ő nem a tapintásos módszert alkalmazza a legnagyobb és a legalacsonyabb vérnyomásérték megállapításánál, hanem egy, a mandzsetta alatt érre helyezett sztetoszkópot. Így az utolsó szubjektív elemet is kiküszöbölte a vérnyomásmérés folyamatából.

Immár megnyílt az út a könnyen elvégezhető, ugyanakkor pontos adatokat szolgáltató, klinikumban is alkalmazott vérnyomásmérés előtt.

Rövid hazai helyzetkép

Zadek a laboratóriumi méréseiről írt tanulmányában megemlíti, hogy a normálistól eltérő értékeket is megfigyeltek és feljegyezték; bizonyos betegségeknél 180–220 Hgmm is lehetett a

vérnyomás. Viszonylag hamar kapott teret a betegségek és a kórosan magas vagy alacsony értékek közötti összefüggések tanulmányozása. Ha végiglapozzuk a szakirodalmat, látható, hogy a mérések pontosságáról, fajtáiról is igen élénk vita folyt a szakmai lapokban.

A magyar orvosi szakirodalom zászlóshajója, az *Orvosi Hetilap* szinte megjelenésétől kezdve teret engedett a vérnyomás mérésével kapcsolatos beszámolóknak, vitáknak. Az első komoly, kifejezetten a méréssel kapcsolatos beszámoló 1859-ben jelent meg, és a budapesti orvosegyet ülésén Czermak János (1828–1872) által bemutatott eszközökről tudósít. Eszerint Czermak Tübingiából szerzett be műszereket a pesti fiziológiai tan-szék részére, melyek „a vér-
edényekbeni folyamás és hullámvásról” szolgál-
tatnak mérési adatokat. „A folyamás vonatkozik a vértömeg haladására az edényekben s a vissz-
eres és üteres vér közti nyomás különbség által
tételeztetik föl. E nyomás különbség leginkább a
szív működése által tartatik fenn, midőn ez min-
den összehúzódásánál – systole – új vérmennyi-
séget hajt az üterekbe, s minden tágulásánál
– dyastole – a visszereket üríti ki” – számol be a
lap. Czermak a vérnyomással kapcsolatos kísérle-
teiről 1863-ban közölt tanulmányt az *Orvosi
Hetilap* hasábjain „Érlökési észrevételek” címmel.
Sass István (1822–1891) 1862-ben írt egy hosz-
szabb lélegzetű tanulmányt „A vérnyomás kö-
vetkezményeiről szívbántalmaknál” címmel. A
magyar orvosok körében a vérnyomás megfigye-
lésével kapcsolatos kísérletek is teret kaptak.
Egyik ilyen kísérletsorozat Bókai Árpád nevéhez
kötődik, aki 1884-ben tartott előadást a kolozsvá-
ri orvos-természettudományi társulatban a kutya-
kon végzett kísérleteinek eredményéről „Apho-
ristikus megjegyzések a szívmozgásokról” cím-
mel. A 20. század első felében még élénk viták
folytak a mérési módszerekről, ezek hasznáról,
pontosságáról. Korányi Sándor (1866–1944),
Haynal Imre (1892–1979), Zárday Imre (1902–
1968), Benczúr Gyula (1879–1961), Gönczy
István (1889–1963) és természetesen sokan má-
sok temérdek munkát fektettek abba, hogy a
magyar vérnyomáskutatásnak külföldön is meg-
határozó befolyása legyen. A múlt hazai szakiro-



Tonométer (20. század első fele, Németország, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum)

dalma is bővelkedik az olyan kísérletekben, ered-
ményekben, melyek nemcsak a magyar, hanem a
nemzetközi kutatásokhoz és eredményekhez is
hozzájárultak. Mindenképpen szükséges lenne
egy mélyebb vizsgálat ahhoz, hogy a magyar vér-
nyomáskutatás eredményeit kellő súlyukkal el
tudjuk helyezni a nemzetközi palettán.

A szerző: orvostörténész, főmuzeológus, MNM –
Semmelweis Orvostörténeti Múzeum.

E-mail: szabokatalin@semmelweis.museum.hu

Ajánlott irodalom

1. Von Bonsdorff B. Zur Methodik der Blutdruckmessung. Mercators Tryckeri Aktiebolag. Göttingen: Göttingeni Egyetemi Klinika; 1932.
2. Kylin E. Der Blutdruck der Menschen. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopf Verlag; 1937.
3. Booth J. A Short History of Blood Pressure Measurement. Proceedings of the Royal Society of Medicine 1977; 70(11).
4. Haynal I. A szív és a vérerek betegségei. Budapest: Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat; 1938.
5. Ranke J. Az ember-élettan alapvonalai. Budapest: Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat; 1875.
6. Korányi S. A vesebajok funkcionális pathológiája és therapiája klinikai előadásokban. Budapest: Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat; 1930.
7. Kenéz J. S. S. von Baach és a vérnyomásmérés. Orvosi Hetilap 1967;49(108):49-52.
8. Birtalan Gy. Európai orvoslás az újkorban. Orvostörténeti Közlemények 1988;(Suppl.):15-6.
9. A vérnyomásmérés történetének vázlata. Orvosi Hetilap 1960;20(101).
10. Orvosi Hetilap 1859;14(3).