

# HYPERTONIA ÉS NEPHROLOGIA

A Magyar  
Hypertonia  
Társaság



és a

Magyar  
Nephrologiai  
Társaság  
lapja



Számunk tartalmából:

A vérnyomásértékek  
variabilitása

Első és újabb  
generációs technikával  
végzett rádiófrekvenciás  
renalis denervációk  
első eredményeinek  
összehasonlítása

Művészetterápia  
a hypertonia kezelésében

A dialízis kezdeteinek  
igaz története és arcai

Kiadja:

több  
mint **30**  
éve  
LITERATURAORVOSMEDICA  
1890-1990  
az orvostudomány  
szolgálatában



**ÚGY TÚNIK, MINTHA RACHITIS  
LENNE, DE A RACHITIS KEZELÉSE  
NEM HOZOTT EREDMÉNYT?**

Kérjük, keressen fel egy metabolikus csontbetegségekkel foglalkozó szakorvost!

**JOB Kft.**  
1133 Budapest, Árbóc utca 6. 3. floor (Árbóc Center), Magyarország  
Telefon: +36 1 239 9922  
**Kyowa Kirin Pharma s.r.o.**  
Senovazne namesti 992/8, 110 00 Praha 1, Csehország  
Telefon: +420 283 882 904

**KYOWA KIRIN**

Nemkívánatos események bejelentése: e-mail: kki-cee-pv-longtermhold@kyowakirin.com

# HYPERTONIA ÉS NEPHROLOGIA

## SZERKESZTŐSÉG

### FŐSZERKESZTŐ:

ALFÖLDI SÁNDOR

### FELELŐS SZERKESZTŐ:

FARKAS KATALIN

### VEZETŐ SZERKESZTŐK:

VÁLYI PÉTER (MHT)  
DEÁK GYÖRGY (MANET)  
NEMCSIK JÁNOS (MHT)  
DOLGOS SZILVESZTER (MANET)  
REUSZ GYÖRGY (MANET)

### A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG ELNÖKEI:

JÁRAI ZOLTÁN (MHT)  
ROSIVALL LÁSZLÓ (MANET)

### A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TAGJAI:

Ábrahám György, Balla József, Barna István, Benczúr Béla,  
Császár Albert, Cseprekál Orsolya, Haris Ágnes, Iványi Béla,  
Kárpáti István, Kékes Ede, Koller Ákos, Kovács Tibor,  
Kökény Gábor, Kulcsár Imre, Ladányi Erzsébet, Lelbach Ádám,  
Mátyus János, Páll Dénes, Rempert Ádám, Szabó András,  
Szegedi János, Székács Béla, Tamás Ferenc,  
Tislér András, Tory Kálmán, Tulassay Tivadar,  
Várbíró Szabolcs, Wittmann István

### A NEMZETKÖZI SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TAGJAI:

Bojan Jelakovic, Stevo Julius, Markus Ketteler,  
Stephane Laurent, Gerard London, Giuseppe Mancina,  
Molnár Miklós Zsolt, Luis Martins, Franz Messerli, Mucsi István,  
Krzysztof Narkiewicz, Pacher Pál, Andrzej Wiećek

### ALAPÍTÓ FŐSZERKESZTŐK:

FARSANG CSABA  
NAGY JUDIT

### EMERITUS FŐSZERKESZTŐ:

RADÓ JÁNOS

HYPERTONIA ÉS NEPHROLOGIA  
A Magyar Hypertonia Társaság  
és a Magyar Nephrologiai Társaság  
hivatalos lapja  
ISSN 1418-477X

A szerkesztőség címe:  
Szent Imre Oktatókórház,  
Kardiometabolikus Centrum,  
1115 Budapest, Tétényi út 12–16.  
Telefon: +36-1-464-8600/1107 mellék  
Fax: +36-1-210-6549  
E-mail: sandor.alfoldi@gmail.com  
Megjelenik kéthavonta.

A társaságok tagjai számára ingyenes.  
Éves előfizetési díj: 9500 Ft + postaköltség  
Példányonkénti ár: 2250 Ft + postaköltség

© LITERATURA MEDICA

a LifeTime Media Kft. egészségügyi divíziója  
Felelős kiadó: Cserni Tímea  
ügyvezető igazgató

Minden jog fenntartva.

A folyóiratban megjelent valamennyi  
írásos és képi anyag közlési joga  
a kiadót illeti, a megjelent anyagnak, illetve  
egy részének bármilyen  
formában történő másolásához,  
ismételt megjelentetéséhez a kiadó  
hozzájárulása szükséges.


A kiadó címe:  
1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 75/A  
Postacím: 1539 Budapest, Pf. 603  
Telefon: +36-1-316-4556  
E-mail: hypertonia@lam.hu  
Weboldal: www.elitmed.hu

Kiadói szerkesztő: Borda Tímea  
Tervező és tördelő: Balázs Ádám  
Korrektor: dr. Ácsné Tamás Éva

Címlapkép: Gál Csongor  
Hirdetésfelvétel: Központi Titkárság  
(beres.aniko@lam.hu)

A kiadó a folyóiratban megjelent hirdetések  
tartalmáért nem vállal felelősséget.

Terjeszti a Magyar Posta Zrt.  
Postacím: 1900 Budapest

 Magyar Nyomdai munkák:  
nyomdai termék  
NYOMDA- ÉS PAPIRIPARI SZÖVETSÉG  
Pauker Nyomdaipari Kft.



A kiadvány a Magyar  
Tudományos Akadémia  
támogatásával készült.



Kiadványunk megtalálható  
az EBSCO adatbázisában.

# Tartalomjegyzék/Contents

## KÖSZÖNTŐ

Isten éltesse sokáig Kékes Ede professzor urat 90. születésnapja alkalmából!	166
<i>Járai Zoltán</i>	

## ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNYEK/REVIEW ARTICLES

Amit a vérnyomás-variabilitásról tudni kell	168
What do we need to know about blood pressure variability	
<i>Kékes Ede, Nagy Judit, Vályi Péter</i>	

A vérnyomásértékek variabilitása	181
Variability of blood pressure values	
<i>Apor Péter</i>	

## A KLINIKAI MUNKA AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

Első és újabb generációs technikával végzett rádiófrekvenciás renalis denervációk első eredményeinek összehasonlítása	186
Comparison of first results of radio frequency renal denervations with first and newer generation techniques	
<i>Légrády Péter, Fejes Imola, Schulcz Domonkos, Nagy Ferenc Tamás, Thury Attila, Ungi Imre, Ruzsa Zoltán, Ábrahám György</i>	

Művészetterápia a hypertonia kezelésében	191
<i>Móczár Csaba</i>	

## A NEFROLÓGIA TÖRTÉNETE

A dialízis kezdeteinek igaz története és arcai	196
<i>Zakar Gábor</i>	

## ESETBEMUTATÁS

Az antihipertenzív kezelés artériás életkorra gyakorolt hatásának ismertetése egy esetbemutató segítségével	201
<i>Nemcsik János</i>	

## TÁRSASÁGI HÍREK

Beszámoló az Európai Hypertonia Társaság 2022. évi kongresszusáról	204
<i>Járai Zoltán</i>	
Beszámoló a Magyar Nephrologiai Társaság 2022. évi, pécsi nagygyűléséről	206
<i>Wittmann István</i>	

Referátumok	185, 190, 194, 203
-------------	--------------------

Akkreditált továbbképzés	208
--------------------------	-----

## Kedves Olvasó!

Mindenekelőtt a szerkesztőség és a magam nevében is szeretnék szívből gratulálni Kékes Ede professzor úrnak, lapunk előző felelős szerkesztőjének 90. születésnapja alkalmából.

Ez évi negyedik számunkban *Kékes Ede és munkatársai* a vérnyomás-variabilitással kapcsolatos legújabb ismereteket foglalják össze. Bemutatják, hogy a vérnyomás-változékonyság kórosan megemelkedett értéke egyértelműen előre jelzi mind a szubklinikai szervi elváltozásokat, mind a cardiovascularis-renalis klinikai eseményeket. Saját tapasztalataik és az irodalmi adatok alapján ma már jogosan felvetődik, hogy a vérnyomás-variabilitás csökkentése a jövőben egy második terápiás cél legyen.

Ugyanezt a témakört járja körül *Apor Péter* is, aki a sportorvos szemszögéből kissé subjektívebb megközelítésben taglalja a vérnyomás-variabilitás jelentőségét.

A Klinikai munka aktuális kérdései rovatunkban *Légrády Péter és munkatársai* az első és újabb generációs technikájú rádiófrekvenciás renalis denervációval kapcsolatos saját eredményeik ismertetése mellett bemutatják ennek a helyét kereső új terápiás modalitásnak a jelenlegi helyzetét.

*Móczár Csaba* ugyanebben a rovatunkban a nemzetközi irodalom alapján azt vizsgálja, hogy van-e létjogosultsága a művészetterápiának a hipertonia nem gyógyszeres kezelésében.

Tudománytörténeti rovatunkban *Zakar Gábor* a dialízis kezdeteinek igaz történetét és arcait tárja elénk.

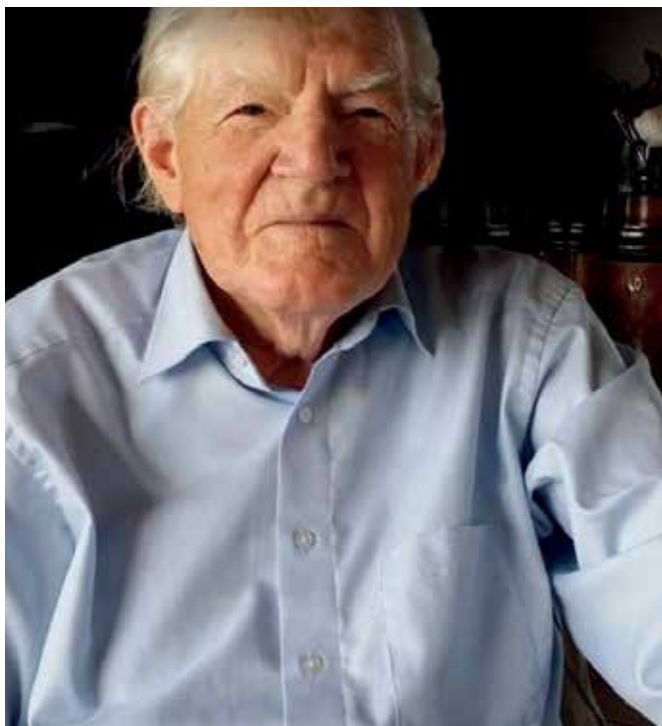
Lapszámunkat *Nemcsik János* figyelemre méltó esetismertetésével zárjuk, amelyben a célértéket elérő antihipertenzív kezelés artériás életkorra gyakorolt látványos hatásának bemutatása kapcsán megismerhetjük az artériás életkor számításának különböző módszereit.

**Alföldi Sándor**  
főszerkesztő

## KÖSZÖNTŐ

## Isten éltesse sokáig Kékes Ede professzor urat 90. születésnapja alkalmából!

Hihetetlen, de igaz a hír: Kékes Ede professzor úr, vagy ahogy mindannyian szólítani szoktuk: „Ede bácsi”, idén ünnepli 90. születésnapját. Személyisége, kifogyhatatlan energiája és kérlelhetetlenül logikus gondolkodásmódja sokunk számára példakép.



Kékes Ede 1932-ben született Budapesten. A Budapesti Orvostudományi Egyetemet 1956-ban végezte el *summa cum laude* minősítéssel. 1961-ben belgyógyászból, 1980-ban kardiológiából tett szakvizsgát. 1985-ben informatikus végzettséget is szerzett és rendelkezik hipertoniológia és obezitológia licenccsel is.

Egyetemi tanulmányait követően 1956-tól az Orvostovábbképző Intézet, majd a Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem, később Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Belgyógyászati Klinikáján dolgozott. 1972-ben megszerezte az *orvostudomány kandidátusa* címet. 1980-ban kapott *egyetemi tanári* kinevezést. 1985–1989 között az Országos Szakvizsga Bizottság elnökhelyettese volt. 1988–1989-ben a CORONARIA, a COCARD coronariabetegség diagnosztikai szakértő rendszerek és az ESZTER komplex egészségmegőrző és tanácsadó rendszer társalkotójaként dolgozott. Nevéhez fűződik a multimédia-vizsgáztató rendszerek bevezetése (1992). Nem véletlen, hogy 1993-ban kinevezést kapott a Semmelweis Egyetem Orvosi Informatikai Tanszékének *tanszékvezetői* posztjára, amelyet 1999-ig töltött be. 1997–1998 között az egészségügyi informatika tárgyat oktatta a Veszprémi Egyetem informatikai szakán, valamint 1998–2005 között a Debreceni Orvostudományi Egyetem (DOTE) Főiskolai Karán.

1999-től az International Medical Services Kft. (IMS) *orvosigazgatója*, a kardiológiai szakrendelés vezetője, majd 2010–2015 között a Kardiológiai Diagnosztikai és Hypertonia

Központ *igazgatója*. Nyugállományba vonulását követően is szakmailag aktív életet él, 2016-tól jelenleg is a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ, I. Számú Belgyógyászati Klinika Kardiológiai és Angiológiai Tanszékének *tudományos tanácsadója*.

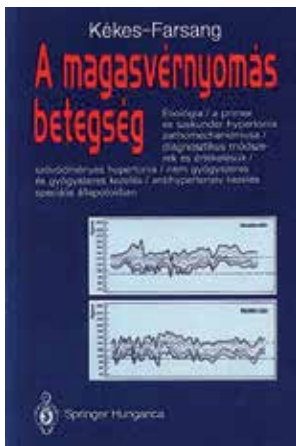
Kékes professzor úr szakmapolitikai tevékenysége is kiemelkedő és példamutató. 1975-től a Magyar Tudományos Akadémia Informatikai Tudományos Bizottság tagja volt. 1985-től a Magyar Méréstudományi és Automatizálási Társaság vezetőségi tagja. 1990–1998 között a Magyar Kardiológusok Társasága elnökségének tagja, majd alelnöke, és ugyanebben az időszakban a Magyar Egészségügyi Informatikai Társaság (MEIT) elnökeként is tevékenykedett. 1993-ban a Magyar Hypertonia Társaság (MHT) alapító tagja, majd több cikluson át vezetőségi tagja volt, jelenleg a Magyar Hypertonia Társaság tiszteletbeli vezetőségi tagja. 1994-től az International Society of Non-invasive Cardiology elnökségi tagja volt. 2000-ben az *Interdiszciplináris Magyar Egészségügy* (IME) tudományos folyóirat Tanácsadó Testületének alapító tagja volt. 2000–2015 között az MTA Informatikai Bizottság tagjaként tevékenykedett. 2002-től 2013-ig az MHT „Éljen 140/90 Hgmm alatt!” programjának nemzeti koordinátoraként munkálkodott. 2010-től a „Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrőprogramja 2010–2020” (MÁESZ) egyik alapítója és a program bizottságának tagja volt. 18 hazai és hat nemzetközi kongresszus szervezése fűződik a nevéhez.

Kékes professzor úr szakmai folyóiratunk, a *Hypertonia és Nephrologia* szaklap szerkesztője, majd felelős szerkesztője volt a 2003–2021 közötti időszakban. Ebben az időben tudományos folyóiratunk mind szakmai értelemben, mind témaválasztási spektrumát tekintve óriási fejlődésen ment át. Ennek köszönhetően az újság mára megkerülhetlenné vált a hazai cardiovascularis prevenció, hipertoniológia és a klinikai nefrológia témakörében.

Kékes professzor úr közel 700 közleménye, 31 könyve, könyvfejezete jól tükrözi – ahogy ő fogalmaz – *három fő szakmai szenvedélyét*.

Az első szenvedélye a *hypertonia*, a hypertoniaellátás helyzete és a hypertonia társbetegségeinek és egyes szövődményeinek, elsősorban – ahogy ma mondjuk – a krónikus coronariabetegség jelentőségének elemzése. A tárgy körben megjelent cikkeinek se szeri, se száma, és néhány tárgy körben jegyzett könyvét is csak a teljesség igénye nélkül sorolom fel: *Kékes Ede–Farsang Csaba: A magasvérnyomás betegség* (Budapest: Springer Hungaria; 1992); *Kékes Ede: Hypertonia betegség* (Budapest: H+V Kiadó; 1999); *Kékes Ede: Az ischaemiás szívbetegség diagnózisa és terápiája* (Budapest: B+V Kiadó; 2003); *Kékes Ede: Az anginaszindróma értelmezése – a kezelési stratégia kiterjesztése* (Budapest: Medintel Kiadó; 2006); *Kékes Ede: Cardiovascularis szűrővizsgálatok* (Budapest: Springmed Kiadó; 2010); *Kékes Ede–Kiss István: Hyperurikaemia* (Budapest:





Literatura Medica; 2. kiadás. 2013); *Kiss István–Kékes Ede: Éljen 140/90 alatt!* (Budapest: Literatura Medica; 2015). A cardiovascularis prevencióban szükséges komplex terápia-stratégiával foglalkozó összefoglaló tanulmánya méltán vívott ki nagy hazai és nemzetközi elismerést (*Kékes Ede: A kombinált antihipertenzív és antilipid-kezelés mint a polipill preventív stratégia egyik pillére a nagy cardiovascularis rizikójú egyéneknél*. *Orvosi Hetilap* 2008;149(39):1829-1840. <https://doi.org/10.1556/OH.2008.28457>).



*Ede: EKG-enciklopédia* (Budapest: Springer Hungaria; 1998); *Kékes Ede: EKG a gyakorló orvos számára* (Vox Medica; 2012).

A második szenvedélye az EKG. A sokszor elfeledett, de mindig újra és újra felfedezett diagnosztikai módszer jelentőségét Kékes professzor számtalanszor hangoztatta. Munkássága e téren is hiánypótló, hogy csak néhány könyvét említsük e tárgyban: *Kékes Ede–Barcsák János: A ritmuszavarok diagnózisa és terápiaja* (Budapest: Medicina; 1980); *Kékes Ede–Regös László: Programozott EKG* (Budapest: Springer Hungaria; 1992, 1998); *Kékes*

Elévülhetetlen aktivitást fejtett ki a transztelefonikus EKG-rendszer magyarországi bevezetésekor (2007), amelyről sokszor idézett publikáció is született az *Orvosi Hetilap* hasábjain *Édes István* professor úr társszerzőségével (*Kékes Ede–Édes István: A transztelefonos EKG-rendszer értéke a kardiológiai klinikai gyakorlatban*. *Orvosi Hetilap* 2007;148(31):1443-1449. <https://doi.org/10.1556/OH.2007.28142>).

A harmadik szenvedélye az egészségügyi informatika. Kékes professzor úr ezen a területen is bravúrosan ötvözötte az elméleti háttérismereteket a gyakorlati megvalósulással. Amellett, hogy ezt a szakmát megismertette a felsőoktatásban tanulók ezreivel (e helyütt ismét meg kell említenünk a multimédia oktatási rendszerek fejlesztésében játszott szerepét) és számos könyvet publikált a témában (a teljesség igénye nélkül: *Kékes Ede–Kincses Gyula–Várhelyi Tamás: Egészségügyi informatika* [Budapest: Springer Hungaria; 1993]; *Kékes Ede–Surján György–Balkányi László–Kozmann György: Egészségügyi informatika* [Budapest: Medicina; 2000]), oroszánrészt vállalt a Medistance (Telenor-OMRON) távellenőrzési rendszer bevezetésében. Ez óriási lépés volt a betegek ellenőrzési és idősgondozási rendszerének fejlődése szempontjából.

Kékes professzor úr számos szakmai és állami kitüntetés tulajdonosa. A Magyar Hypertonia Társaság Török Eszter-emlékdíját 2003-ban, a Marosvári Miklós-emlékdíját pedig 2019-ben kapta meg. 2018-ban a Magyar Hypertonia Társaság és a Magyar Kardiológusok Társasága felterjesztésére megkapta a MOTESZ-díjat, amely díjat a több éven keresztül, a tageszerveletek közötti együttműködés, a szövetség egészének formálása és fejlődése érdekében végzett társadalmi munkának az elismerésére adományozzák.

*Tisztelt Professzor Úr! Kedves Ede!*

*Engedd meg, hogy születésnapod alkalmából a Magyar Hypertonia Társaság teljes tagsága nevében szívből gratuláljak!*

*Kívánunk neked sok boldogságot, örömet, jó egészséget, magunknak pedig azt, hogy továbbra is segítsd társaságunkat szakmai tanácsaiddal, baráti útmutatásoddal.*

**Járai Zoltán,**  
az MHT elnöke

## ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNY

# Amit a vérnyomás-variabilitásról tudni kell

KÉKES Ede<sup>1</sup>, NAGY Judit<sup>2</sup>, VÁLYI Péter<sup>3</sup><sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Kardiológiai Tanszék, Pécs<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, II. Belgyógyászati Klinika, Nefrológiai, Diabetológiai Centrum, Pécs<sup>3</sup>Magyar Hypertonia Társaság, Valyterápia Egészségügyi és Szolgáltató Bt., Győr; Érgondnok Rendelőház, Sopron

**ÖSSZEFOGLALÁS** – A vérnyomás 24 órán belüli és hosszabb távú (hetek, hónapok, évek), valamint szezonális, regionális változása, fluktuációja régóta ismert a normotóniás és a hypertóniás betegekben egyaránt. Köztudott és ismert az is, hogy súlyosabb fokozatú hypertóniásokban és idősebbeknél a fluktuáció nagyobb mértékű. Az utóbbi évtizedben, illetve napjainkban a vérnyomás változékonysága, variabilitása (BPV) új megvilágításba került, és számos – a fluktuációt befolyásoló – oki tényezőt és következményt részletesen elemeztek. Előtérbe került a valódi diagnosztikai, prognosztikai értéke és szerepe az antihypertensív kezelés sikerének megítélésében. Ezzel párhuzamosan a mérési módszereket újraértékelték, és az indexek értékelésének szabványosítása is megindult. Az igen rövid időtartamú (beat-to-beat) variabilitás a tudományos kutatás területének része. A rövid távú vérnyomás-változékonyság mérése és értékelése vérnyomás-monitorozással megoldottnak tekinthető, bár itt is történtek előrelépések. Egyre inkább előtérbe került a közepes és hosszú távú variabilitás beépítése a mindennapi klinikai gyakorlatba az otthoni vérnyomásmérés és a rendelői mérés módszereinek, illetve indexeinek standardizálásával. Közleményünkben bemutatjuk, hogy a vérnyomás-változékonyság kórosan megemelkedett értéke (illetve az egyes jellemzői) egyértelműen előre jelzik a szubklinikai (tüneteket még nem okozó) szervi elváltozásokat, funkciózavarokat, illetve a cardiovascularis-renalis klinikai eseményeket és a kedvezőtlen kimenetelt. A hypertonia gyógyszeres kezelésében a siker valódi értékének megítélésében – az elért célvérnyomásérték mellett – döntő szerepe van a vérnyomás-variabilitás csökkentésének. Saját tapasztalataink és az irodalmi adatok alapján ma már jogosan felvetődik, hogy a vérnyomás-fluktuációk csökkentése a jövőben egy második terápiás cél legyen és ez hangsúlyt kapjon a hypertóniával foglalkozó irányelvekben is.

**Kulcsszavak:** hypertonia, vérnyomás-variabilitás, prognózis, gyógyszeres kezelés, ambuláns vérnyomás-monitorozás, otthoni vérnyomásmérés, rendelői vérnyomásmérés

## What do we need to know about blood pressure variability

Kékes E, Nagy J, Vályi P.

**Summary** – Circadian (within 24hs), medium (days) and long-term (weeks, months, years) and seasonal, regional changes and fluctuations in blood pressure have long been known in both normotensive and hypertensive patients as well. It is also known to have higher fluctuations in more severe hypertensives and the elderly. In the last decade and nowadays, the variability of blood pressure has been given new light and a number of factors influencing fluctuation and its consequences have been analyzed in detail. True diagnostic, prognostic value and role in assessing the success of antihypertensive therapy come to the fore. In parallel, measurement methods have been re-evaluated and the standardization of index valuation has begun. Beat-to-beat variability is primarily a part of the scientific research. Measurement and evaluation of short-term blood pressure variability with ambulatory blood pressure monitoring be considered a solution, although some progress has been made. Incorporating medium and long-term variability into everyday clinical practice has become increasingly important by standardizing methods and indices for measuring blood pressure at home and doctor's office. In our article, we show that elevated blood pressure variability (and its indexes) clearly predict subclinical (asymptomatic) structural and functional changes, as well as cardiovascular-renal clinical events and adverse outcomes. In the treatment of hypertension, the reduction of blood pressure variability plays a crucial role in assessing the true value of success, in addition to the target blood pressure achieved. Based on our own experience and literature data, it is now rightly suggested that reducing blood pressure variability should be a second therapeutic goal in the future and that this should be emphasized in the guidelines for hypertension as well.

Levelező szerző:

Prof. dr. Kékes Ede

E-mail: kekesede@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33668/hn.26.019>Hypertonia és Nephrologia  
2022;26(4):168-179.

**Keywords:** hypertension, blood pressure variability, prognosis, drug treatment, ambulatory blood pressure monitoring, home blood pressure measurement, office blood pressure measurement

## RÖVIDÍTÉSEK

ABPM = 24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozás  
 ARV = átlagos reális variabilitás  
 bbBPV = beat-to-beat (ütésről ütésre) vérnyomás-variabilitás  
 BP = vérnyomás  
 BPV = vérnyomás-variabilitás  
 CAA = kalciumantagonista  
 DBP = diasztolés vérnyomás  
 DI = diurnális index  
 GFR = glomerularis filtrációs ráta  
 HBPM = otthoni vérnyomásmérés  
 IMT = carotis intima-media vastagság  
 KVB = krónikus vesebetegség  
 MAP = átlagos artériás nyomás  
 nnBPV = napról napra történő vérnyomás-variabilitás  
 OBPM = orvosi viziteken történő vérnyomásmérés  
 PP = pulzusnyomás  
 PWV = pulzushullám-terjedési sebesség  
 rtBPV = rövid távú vérnyomás-variabilitás  
 SBP = szisztolés vérnyomás  
 SD = szórás  
 VC = variációs koefficiens  
 VIM = a vérnyomás átlagtól független szórás transzformálás  
 wBPV = egymást követő viziteken mért vérnyomás-variabilitás  
 wSD = súlyozott 24 órás BP-szórás

## Bevezetés

Az artériás nyomás egy folyamatos változó, amelyet fiziológiai szempontból az emberi keringésre ható hemodinamikai, baro- és kemodinamikai/cardiopulmonalis reflexek, neuralis, humorális, belső (például: a rasszra jellemző, viselkedési, neveltetési, korábbi tapasztalatból eredő, de társbetegségek által is befolyásolt stb.) és környezeti (fizikai [például időjárás], társadalmi pozíció, szociális helyzet stb.) tényezők közötti összetett kölcsönhatásból eredő határozott nyomásfluktuációk jellemeznek. Mivel ezek a nyomásingadozások részben homeosztatiszikus válaszként, részben a korábbi, tudatos cselekvés tapasztalataira épülő prediktív adaptáció (allostázis) eredményeként lépnek fel, így fiziológias körülmények között is, normotenzív egyéneknél is észlelhetők. Ugyanakkor hipertóniás betegekben a hullámzások nagyobb amplitúdóval észlelhetők. Ezt a jelenséget vérnyomás-variabilitásnak (blood pressure variability – BPV) nevezték el (1). A vérnyomás-ingadozások, -fluktuációk – homeosztatiszikus válaszként és a prediktív adaptáció következményeként – fiziológiásan is jelen vannak normotóniás egyéneknél, ugyanakkor hangsúlyosabbak a hipertóniás betegek esetében (2).

*Mancia* és munkatársai már 1983-ban felfigyeltek arra, hogy a hipertóniás betegekben – a súlyossági állapot függvényében – egyre nagyobb az átlagos vérnyomásnak (mean arterial

pressure – MAP) a szórása (standard deviáció – SD) és a variációs koefficiense (VC), szemben a normotóniás egyéneknél észlelt értékekkel. A vérnyomás-monitorozási (ambulatory blood pressure monitoring – ABPM) mérések alapján bizonyossá vált, hogy a különbségek éjjel is fennállnak, de szignifikánsan alacsonyabb értékekkel (3). Ezt követően számos közlemény, illetve munkacsoport számolt be a BPV különböző típusairól, valamint a mérési módszerekről (4–7). Hazánkban *Kékes* és *Kiss* (8), valamint *Nagy* (9) írtak összefoglaló tanulmányokat a BPV jelentőségéről és a klinikai alkalmazási lehetőségekről.

A BPV az átlagvérnyomással párhuzamosan emelkedik, és mint független tényező, szerepet játszik a szervi (cardiovascularis és renalis) károsodások megjelenésében, sőt azoknak a progressziójában is. A BPV az átlagvérnyomással párhuzamosan emelkedik, és mint független tényező, szerepet játszik a szervi károsodások (cardiovascularis és vesefunkció) megjelenésében, sőt annak súlyosságában is (10). Ugyanakkor a BPV egy komplex jelenség, amelynek több formája, típusa ismert, attól függően, hogy milyen időperiódusokban (rövid vagy hosszú időszakok) vizsgáljuk a vérnyomás fluktuációját különböző mérőeszközök és statisztikai módszerek felhasználásával. Még teljes mértékben nem tisztázott a BPV klinikai jelentősége (2), ezért tartjuk indokoltnak bemutatni a kérdés különböző oldalait és a már tisztázott bizonyítékokat.



## A vérnyomás-variabilitás mérési módjai

A BPV mérésének jelenleg négy módszerét alkalmazzák: az igen rövid időtartamú (beat-to-beat) mérés, a rövid távú vérnyomás-fluktuáció mérése (rtBPV), amit a 24 órás ABPM-mel végzünk. A közepes időtartamú mérést úgy végezzük, hogy napról napra (nnBPV) mérjük a vérnyomást, míg a hosszú időtartamú variabilitás alatt az egymást követő viziteken mért vérnyomás-fluktuációt (vvBPV) értjük.

Az igen rövid időtartamú vérnyomás-fluktuáció – beat-to-beat mérés (bbBPV) – esetében az egyes szívciklusokhoz vagy időtartamhoz kötött pillanatnyi vérnyomásértékek változását rögzítik, amellyel a gyors időtartamú cardiovascularis (CV) adaptációért felelős autonóm idegrendszer funkcionális normális működését lehet ellenőrizni. Ezek jellemzésére a mélylégzés-tesztet, Valsalva-manővert, kézizomfeszítés-tesztet és egyéb megoldásokat alkalmaznak laboratóriumi vagy ambuláns körülmények között. A méréseket pletizmográfias rendszer segítségével végzik és Fourier-analízissel spektrumelemzést végeznek három frekvenciatartományban (alacsony frekvencia [low frequency – LF], igen alacsony frekvencia [very low frequency – VLF], magas frekvencia [high frequency – HF] (11). Hazánkban *Finta* és munkatársai, valamint *Légrádi* és munkatársai (12) alkalmazták kutatási célból a módszert, amit a mindennapos klinikai gyakorlatban nem használunk (speciális műszer- és időigényessége miatt).

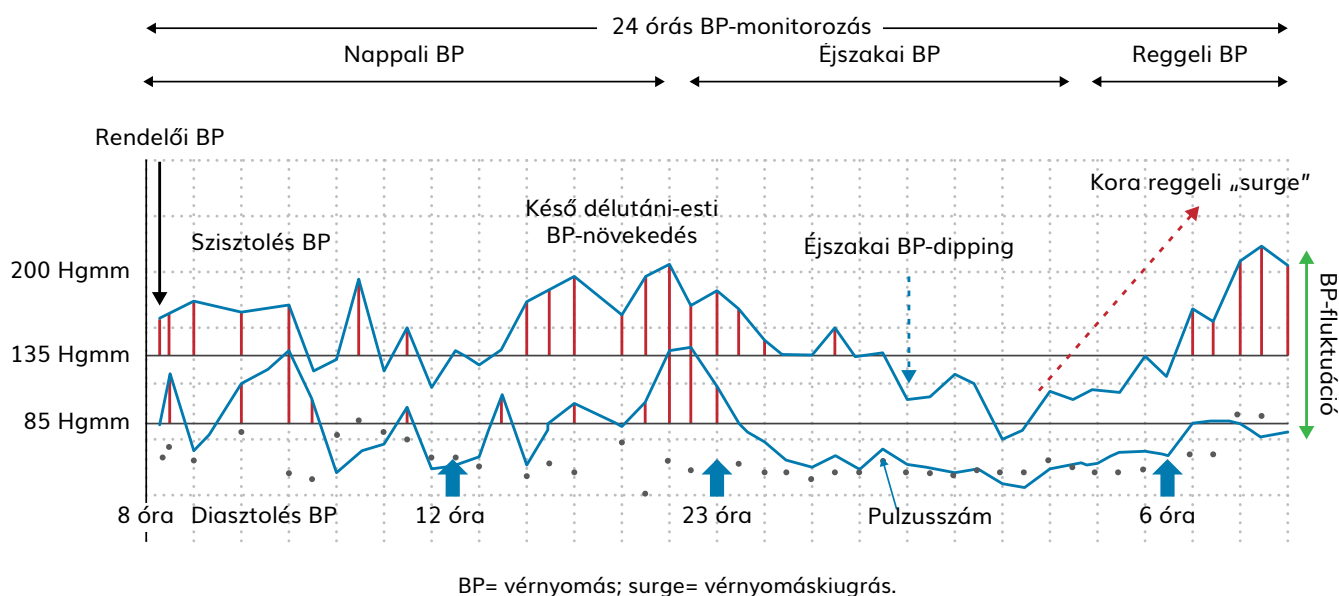
A rövid távú vérnyomás-változékonyságot (rtBPV) a 24 órás (vagy 48 órás) ambuláns vérnyomás-monitorozással (ABPM), 15-30 percenként végzett méréssel végzik. A vérnyomásmérési adatok alapján az rtBPV-t a reggeli vagy esti, vagy 24 órás szisztolés, diasztolés vérnyomás szórásával (standard deviáció – SD), valamint a megfelelő variációs együtthatóval (variációs

koefficiens – VC) lehet értékelni. A variációs koefficiens az SD-t a vérnyomásmérések átlagának százalékában fejezi ki:  $VC=SD/átlag \times 100$ . Az utóbbi megbízhatóbb információkat nyújt a BPV-ről a megfigyelt közvetlen arányosság részleges korrigálásával. A nyomásértékek szórását és variációs együtthatóját azonban befolyásolják a napi stresszhatások és a nappali-éjszakai nyomáskülönbségek. Ezért más mutatókat, indexeket is javasoltak a vérnyomás-változékonyság rövid távú értékelésére, mint például a valódi átlagos reális variabilitást (average real variability – ARV), amely az egymást követő vérnyomásmérési eredmények abszolút változásainak az átlagát kalkulálja, vagy a súlyozott 24 órás BP szórását (wSD), amely szelektíven megszünteti az éjszakai „dipping” hozzájárulását és a nappali és éjszakai nyomás átlagát méri (13–16). Mindezekon túl, a klinikai gyakorlatban széleskörűen alkalmazott ABPM-görbe-típusok (dipper, non-dipper, extrém dipper, inverz dipper) ugyancsak utalnak a vérnyomás-variabilitásra, mint a görbe tartománya (maximum–minimum BP), diurnális index, a maximális BP-érték, az éjjeli esés mértéke, valamint a kora reggeli vérnyomás-emelkedés (morning surge) nagysága (17). A 24 órás felvételen várható, jellegzetes vérnyomáskilengéseket az 1. ábrán mutatjuk be.

A közepes időtartamú nnBPV-t úgy vizsgálhatjuk, hogy az egymást követő napokon ABPM-vizsgálatot végzünk. Ez azonban a klinikai gyakorlatban kivitelezhetetlen. Ezért terjedt el a napról napra (day to day) mérési módszer, amelyet otthoni vérnyomásmérésekkel (home blood pressure measurement – HBPM) lehet végrehajtani. Előnye, hogy könnyen alkalmazható a mindennapos gyakorlatban – a vérnyomásméréssel együtt –, másrészt ma már a HBPM standard menetrendjét pontosan rögzítik az irányelvekben. Az ESH (European Society of Hypertension) előírása szerint (18) hét egymást követő napon reggel (9 óra előtt) és este (18 óra után) két mérést

### 1. ábra. A 24 órás ABPM-görbe a szisztolés és diasztolés vérnyomás-emelkedéssel és -eséssel.

A nappali, a késő délutáni-esti és a kora reggeli lassúbb vagy gyorsabb emelkedés és az éjjeli esés (leggyakoribb) vagy éppen emelkedés (éjjeli inverz dipping) csaknem minden normotoniás és hypertoniás egyénben megfigyelhető, hypertoniás betegekben – különösen időskorúaknál – a fluktuáció nagyobb mértékű. Saját ábraanyag (23)

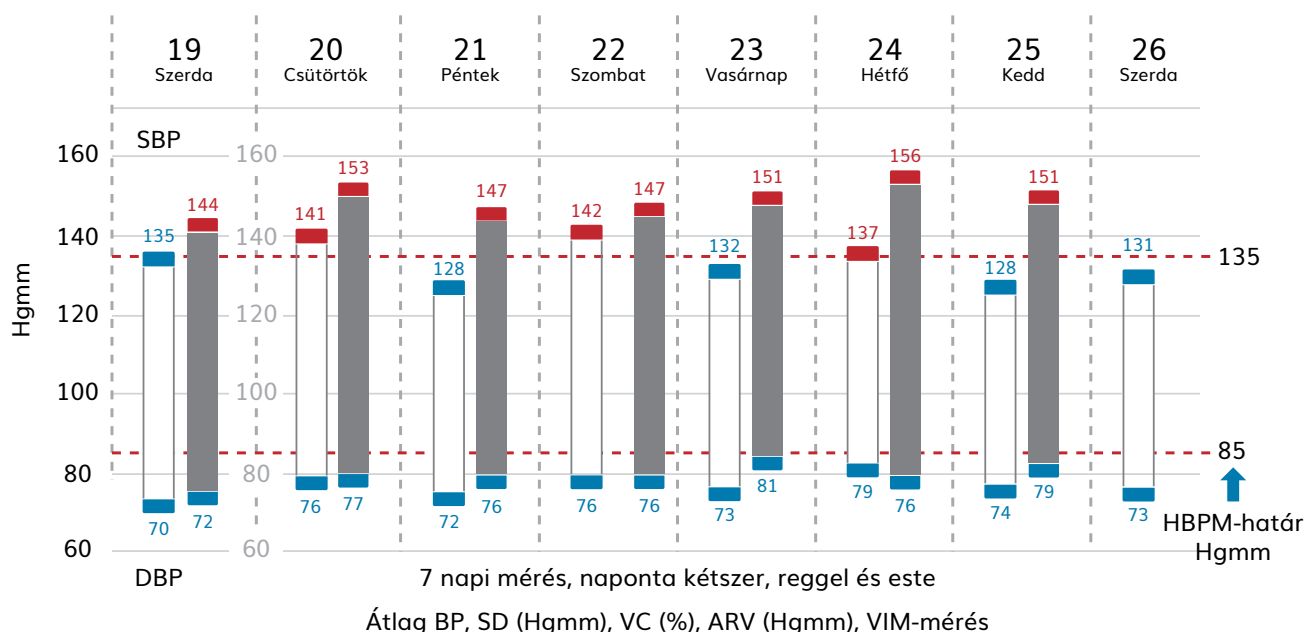


kell végezni 1 perces szünettel (legalább 12 mérés). A mérést gyógyszerbevétel és étkezés előtt kell elvégezni. A számításnál az első napi értékeket kihagyjuk, a többi napok méréseit átlagoljuk és így kapjuk meg a heti átlagot. Az átlag szórása (SD) és a variációs koefficiens (VC) a BPV leggyakrabban használt indexei. Alkalmazzák még a VIM-et (variation independent of mean) is, amely a szórás olyan transzformációja, ami nem függ az átlagtól, valamint az ARV-t (average real variability), amely az összes egymást követő vérnyomásértékek közötti abszolút különbségeknek az átlaga. A HBPM segítségével mért nnBPV elterjedt és könnyen mérhető, hiszen a vérnyomásnaplózással egyszerűen kiszámítható (7, 19, 20) (2. ábra).

lett az SD-, illetve VC-értékeket is kiszámolta. Az elemzés azt mutatta, hogy a vérnyomás fluktuációjának a nagysága sokkal jobban kifejezte az adott kezelés hasznát, sikerességét a cardiovascularis események megjelenése szempontjából, mint az addig használt és közölt átlagos vérnyomáscélértékek. Számos egyéb összefoglaló közlemény foglalkozott a vvBPV-mérés gyakorlati használhatóságával, kiemelten az antihypertensív kezelés sikerének a lemérésére (22–25).

Ez a koncepció azt is jelenheti, hogy a vérnyomás-fluktuáció változása alapján sokkal jobban tudjuk értékelni az adott antihypertensív gyógyszer vagy gyógyszer-kombináció hatását. Ennek a kivitelezése a gyakorlatban azt jelenti, hogy a kezelés

**2. ábra.** Az otthoni vérnyomásmérés gyakorlata. Az egymás követő 7 napon át mért reggeli és esti szisztolés és diasztolés vérnyomásértékek, amelyekből kiszámíthatók a leggyakrabban használt BPV-indexek: SD, VC, ARV és a VIM. A bemutatott adatok OMRON X7 Intelli IT (HEM 7361T-EBK-hoz csatolt Omron Connect applikációval készült). K. J. 67 éves férfi. Saját anyag. HBPM = otthoni vérnyomásmérés; SBP = szisztolés vérnyomás; DBP = diasztolés vérnyomás.



SD = szórás; VC = variációs koefficiens; ARV = az egymás követő BP-mérések abszolút különbsége; VIM = átlagtól független variabilitás.

A hosszú időtartamú, vizitről vizitre történő BPV-mérés (vvBPV) alatt az egymást követő viziteken mért vérnyomásértékek átlagainak az értékelését értjük, és az előzőekben jelzett indexeket (SD, VC, ARV, VIM) használhatjuk. A legnagyobb vita a vizitről vizitre (visit-to-visit) mérés értékelése körül alakult ki. Kétségtelen, hogy a rendelői mérések számos gondot jelentenek („fehéreköpeny-reakció”, stresszhatás, mérési hiba, mérési értékelés pontossága), még akkor is, ha a vérnyomásmérést az irányelveknek megfelelően végezzük. Rothwell volt az első, aki a kérdést más megközelítéssel vizsgálta (21). Áttekintette az addig ismert jelentős, az antihypertensív kezelést elemző vizsgálatokat (VALUE, ALLHAT, ASCOT, INVEST), valamint az ezekben alkalmazott különböző gyógyszereknek a hosszú távú hatását (hónapok, évek), majd összehasonlította a rendelői mérések eredményeit oly módon, hogy az átlagértékek mel-

megkezdése utáni első évben – a szokásos terápiás kontrollvizitek mellett – az első, a harmadik, a hatodik, a kilencedik és a 12. hónapban indokolt a vérnyomás-fluktuációt is értékelni, azaz megmérni a különböző indexekkel a BPV-t (25). Hazánkban Kiss és munkatársai a Hirihyp vizsgálatban alkalmaztak ilyen méréseket (18) (3. ábra).

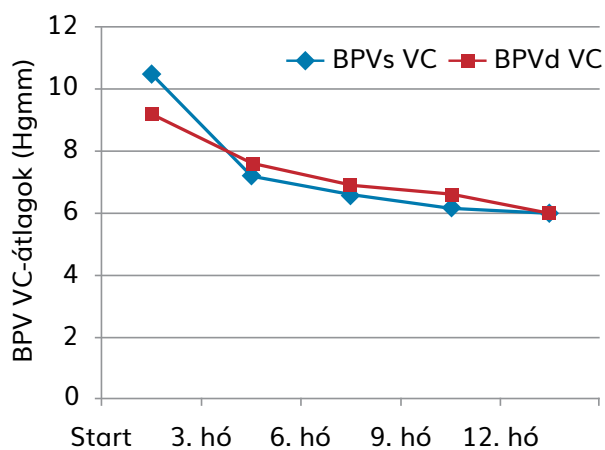
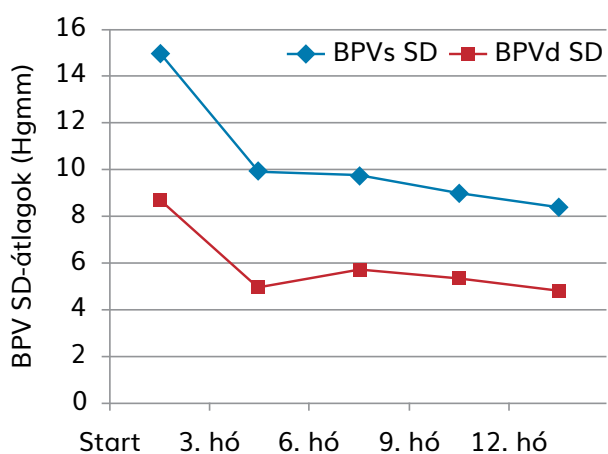
Újabbán a vizitről vizitre mérést két formára bontják: a megfigyelések alapján és hosszú idejű (öt éven belüli) és igen hosszú idejű (öt éven túli) típust is megkülönböztetnek (26), de ennek az elkülönítésnek a gyakorlati hasznát még nem ismerjük.

Összegezve: Az rtBPV mérését – a kezelőorvos által szükségesnek vélt okok miatt – az ambuláns vérnyomás-monitorozással (ABPM) végezzük: a nappali (aktív) időszakban 15-20 percenként, alvó (passzív) időszakban 20-30 percenként történik mérés a dipperprofil értékelésével, a diurnális index (DI),

a reggeli BP-emelkedés meghatározásával, valamint az SD, VC és – ha van rá mód – az ARV kiszámításával. Az nnBPV megítélésére a legjobb módszer a hét napon keresztül végzett (reggel és este) HBPM-mérés, aminek az adatait vérnyomásmérlőben rögzíti a beteg (grafikusan vagy számítógépes alkalmazással), és az első napi adatok figyelmen kívül hagyásával átlagolást végez az orvosi rendelő számítógépe vagy a számítógépes alkalmazás automatikusan elvégzi és megadja a 24 órás átlagos BP mellett az SD-, VC- és ARV-értéket. A vizitről vizitre méréskor

**3. ábra.** „Vizitről vizitre” történő hosszú távú vérnyomás-variabilitás mérése a terápiás siker bizonyítására. Egy év alatt – 5 alkalommal – az orvosi vizitekkor történő mérési eredményeket gyűjtöttük össze. Mindkét csoportban – egymást követően két alkalommal – 2 perces szünettel történtek a mérések, ezeket átlagoltuk, összesítettük és értékeltük az adatokat, valamint kiszámoltuk az SD-t és a VC-t (Hirihyp vizsgálat) (25)

RR átlag	Start	3. hó	6. hó	9. hó	12. hó
SBP Hgmm	143,3	137,1	136,6	136,5	134,5
DBP Hgmm	81,6	82,6	81,9	81,7	80,7



SD = szórási; VC = variációs koefficiens;  
BPV = vérnyomás-variabilitás.

minden rendelői vizsgálatkor az előírásoknak megfelelően két vagy három mérés adatait kell átlagolni és az indexeket (SD, VC, ARV, VIM) kiszámítani (1. táblázat).

### A megemelkedett BPV okai és prediktív értéke

A megemelkedett BPV különböző vizsgálómódszereivel két kérdést tisztáztak: 1. Milyen tényezők állnak a megnövekedett vérnyomás-fluktuáció mögött? 2. Milyen következményekkel jár a nagyobb vérnyomás-variabilitás?

### Okozati tényezők

Az igen rövid és rövid időtartamú BP-fluktuációk növekedése jelzi a centrális és reflex autonóm idegrendszeri modulációt (megnövelt szimpatikus aktivitás, csökkent artériás és cardiopulmonalis reflexek), a megnövelt artériás falmerevséget (csökkent compliance), valamint a megváltozott humorális (inzulin, angiotenzin II, bradikinin, endothelin-1, nitrogén-monoxid), a rheológiai (vérviszkózitás) hatásokat, de ugyanide sorolhatjuk az emocionális (stressz), a magatartásbeli és a posturalis változások hatásait (11, 14, 15). A rövid időtartamú BP-változások (ABPM által nyert adatok) lassúbb ütemű BP-fluktuációra utalnak (nappali és éjjeli BP-különbség, reggeli kiugrás) és a nappali (mindennapi, megszokott tevékenységgel kapcsolatos) aktivitás, illetve az éjjeli (alvás, nyugalmi állapot) pihenő fázis közötti különbséget mutatják, jelentős éjjeli (nyugalmi időszaki) BP-csökkenéssel (dipping jelenség). Az értékeléshez igen fontos a páciens naplójának az elemzése, az aktív és a nyugalmi időszak tartamának és jellemzőinek az ismerete (műszakbeosztás, az aktív időszakban végzett tevékenységek jellege, például munkatevékenység vagy szabadidős sport stb.), valamint, hogy a sorozatos vérnyomásmérések milyen mértékben okoztak stresszt vagy zavarták meg a pihenési időszakot. A BPV változása, illetve növekedése megnyilvánulhat az éjjeli (nyugalmi időszaki) BP nagymértékű esésében (extrém dipper), vagy a kora reggeli emelkedés okozta fluktuációban (paraszimpatikus hatás csökkenése, a szimpatikus aktivitás növekedése). Ugyanakkor, az éjjeli vérnyomás nem megfelelő mértékű csökkenése (non-dipping forma) vagy éppen az éjjeli BP-emelkedés (inverz dipping) csökkenti a 24 órás BP-hullámzás mértékét. Ezt a baroreceptor-érzékenység csökkenése miatti nem megfelelő paraszimpatikus aktivitás, a kezdetben relatív, majd abszolút mértékben fokozott szimpatikus idegrendszeri aktivitás, a csökkent renális nátriumkiválasztás, a sóérzékenység, a leptinhatás, az inzulinrezisztencia, az endothelialis diszfunkció, glükokortikoid adása okozhatja, vagy obstruktív alvási apnoe szindrómában szenved a beteg. Ezen felsorolt tényezők mellett itt is érvényesülnek az igen rövid időtartamú BPV-re vonatkozó tényezők. Mindezen adatok alapján kétségek merültek fel a 24 órás BPV (SBP, MAP SD) klinikai és prognosztikai értékéről (18). A közepes és hosszú időtartamú méréseknél, azok értékét dominánsan az artériás merevség (stiffness), az életkor, az öregedéssel kapcsolatos elváltozások, valamint a nem megfelelően beállított kezelés és a gyógyszer-intolerancia befolyásolják (1, 23).

Kiemelten említjük meg, hogy elsősorban a közepes (nnBPV) és hosszú időtartamú (vvBPV) méréseknél, a rendelői és az otthoni mérések esetében számolni szükséges – az egyéni

## 1. táblázat. A klinikai gyakorlatban alkalmazható BPV-típusok mérési módszerei

Tulajdonságok	Rövid távú BPV	Közepes távú BPV	Hosszú távú BPV
Mérési módszer	ABPM	HBPM	OBPM, HBPM, ABPM
Mérési időtartamok	15-20 percenként/24 óra (éjjel 20-30 perc)	napról napra mérés: 7 vagy 14 egymást követő napon reggel és este	orvosi vizitek során hetekig, hónapokig vagy évekig
Előnyök	24 órás BP-profil, cirkadián variáció értékelése, életviteli behatások észlelése, megfigyelése	közepes távú BP-változékonyság, a terápiás beállítás és siker megfigyelése	hosszú távú BP-fluktuáció meghatározása, a sikeres terápia regisztrálása
Hátrányok	nem lehet gyakran ismételni	az otthoni helyes mérés betanítása szükséges	BP-profil bemutatása nem lehetséges
Indexek	24 órás, nappali, éjjeli SD és VC, DI, ARV	SD, VC, ARV	SD, VC, ARV, VIM

SD = szórás; VC = variációs koefficiens; ARV = az egymás követő BP-mérések abszolút különbsége; VIM = átlagtól független variabilitás; DI = diurnális index.

tényezők mellett – a szezonális változásokkal is, amelyeket a leghosszabb ciklusidejű vérnyomás-variabilitás formának is nevezhetjük (27, 28). A vérnyomás és annak a fluktuációja nyáron kisebb mértékű, mint télen, de ezen változásokat az elhízás mértéke, a hypertóniás egyéneknél alkalmazott antihypertensív terápia és a gyógyszer-adherencia is befolyásolja. *Kollias* és munkatársai (28) metaanalízise (47 tanulmány, 856 539 résztvevő) szerint az összegzett SBP/DBP különbsége az orvosi rendelőben mért vérnyomás (office blood pressure measurement – OBPM) esetében -5,8/-4,0 (nyár/tél) Hgmm, az ABPM nappali értéknél -3,9/-2,7 Hgmm, míg HBPM módszernél -6,4/-3,3 Hgmm. A BP-fluktuációk nagyobbak idős, illetve kezelt hypertóniás betegeknél. Az utóbbi évtizedben kialakult klímaváltozást figyelembe véve igazolható, hogy a hideg idő, a hideg hullámok stabilizálják a vérnyomást, másrészt az igen magas hőmérséklet mellett a vérnyomás átmenetileg igen gyors emelkedéseket mutathat (29).

Hypertóniában a macro- és microvascularis struktúrában bekövetkezett elváltozások és a vérnyomás-variabilitás közötti bonyolult összefüggést részletesen tanulmányozták (30–33). A media/lumen arány (a media megvastagodása és lumen csökkenése) változása a kis, rezisztenciátípusú erekben szignifikánsan összefügg a brachialis szisztolés nyomással és a pulzusnyomással (PP), mert a perifériás vascularis rezisztencia növekedése megemeli a brachialis artériás középnyomás (mean arterial pressure – MAP) értékét és növeli a BPV-t is (30). A nagyerek az öregedési folyamattal párhuzamosan merevebbé válnak (a disztenziabilitásuk csökken), ami a pulzushullám terjedési sebességének a növekedésében nyilvánul meg (a mindennapi gyakorlatban a carotis-femorális pulzushullám terjedési sebességével [pulse wave velocity – PWV] mérjük), a perifériáról történő korai hullám-visszaverődés miatt az augmentációs index értéke is növekszik. Ezek pedig ugyancsak megemelik a centrális szisztolés vérnyomást (SBP) és pulzusnyomást (PP) (27, 29). Valójában egy circulus vitiosus alakul ki, amely az életkor előrehaladásával, de – az egyéni és a genetikai különbség miatt – eltérő mértékű és ütemű. A micro- és macrovascularis elváltozások elsősorban CV, illetve veseszövődmények megjelenéséhez vezetnek (30, 31, 33) (4. ábra).

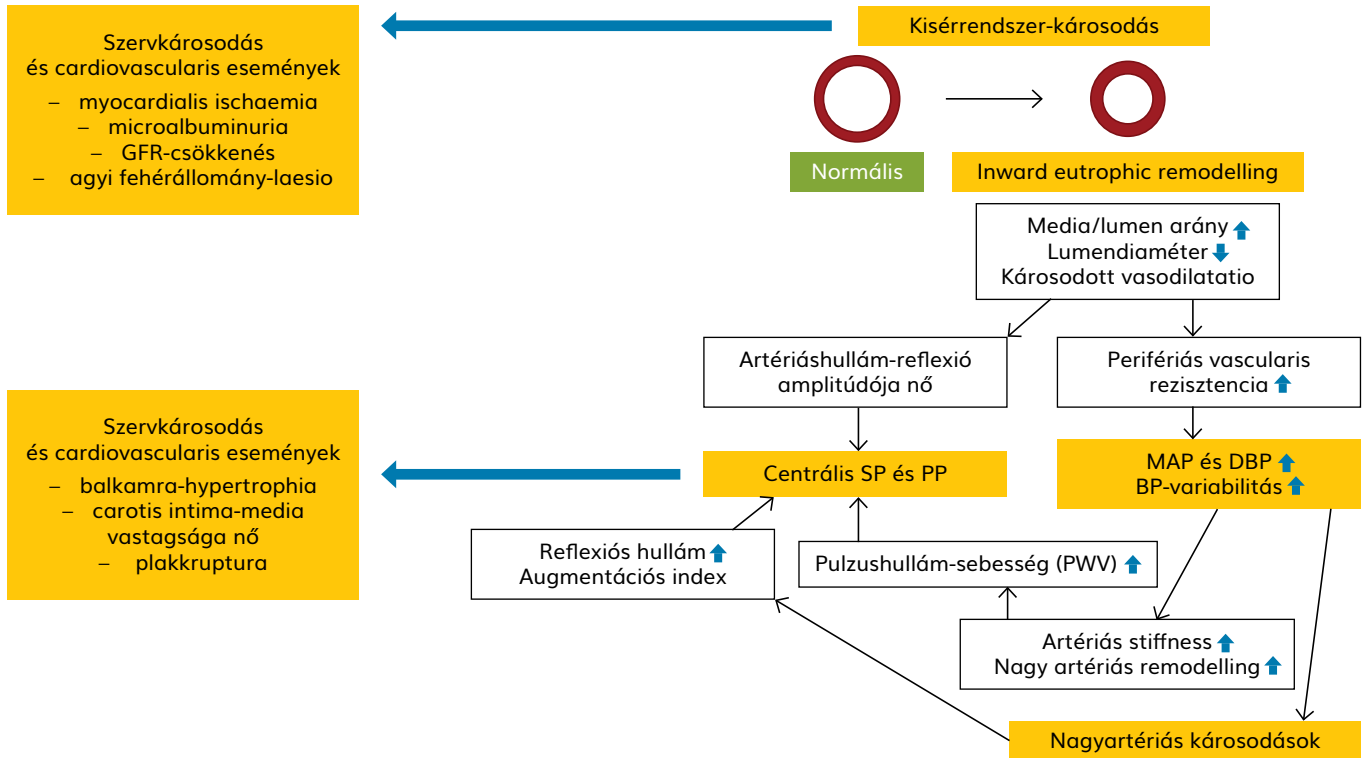
A vérnyomás-variabilitás (24 órás BPV, nnBPV és vvBPV) növekedésének szerepe a szubklinikai szervei elváltozások kialakulására, az egyes szervek funkcióromlására

A CARDIA tanulmányban 2400 középkorú felnőtt egyén esetében (20-25 BPV-mérés 20-30 év alatt) azt találták, hogy az emelkedett értékű vvBPV-indexek (SD, ARV, VIM) – az átlagos vérnyomástól függetlenül – nagyobb bal kamrai tömegindexszel ( $p < 0,001$ ), rosszabb diasztolés funkcióval ( $p < 0,001$ ) és nagyobb bal kamrai töltőnyomással ( $p < 0,001$ ) jártak együtt (34). Kezelt hypertóniás betegeknél a kóros vvBPV szignifikánsan társult a bal kamrai diasztolés diszfunkcióval már akkor, amikor még balkamra-hypertrophia nem alakult ki (35). Korra, nemre, átlag-BPV-re, pulzusnyomásra illesztett többváltozós regressziós analízissel igazolták, hogy a nappali és 24 órás rtBPV-indexek (SD, VC, ARV) növekedése együtt jár a carotis intima-media vastagság (IMT) és az érfali merevség (stiffness) fokozódásával (36). Ezt igazolták az agyi kiserek szintjén is (37). A carotis-IMT növekedése és a kóros BPV összefüggését vvBPV-módszerrel is igazolták (38). HBPM-mel mért nnBPV (VIM) -növekedés szignifikánsan társult a carotisokban, aortában és perifériás erekben észlelt nagyobb IMT-értékkel (39). Kimutatták, hogy a BPV fokozódása összefügg a vesében kialakuló vascularis rezisztencia növekedésével, amely együtt jár az endothelfunkció romlásával, vascularis neointima formációval és ezek következményeként a microalbuminuria megjelenésével, illetve a glomerularis filtrációs ráta (GFR) csökkenésével (40). Mindezen változások arra is utalnak, hogy a BPV mérése alkalmas az atherosclerosis kialakulásával összefüggő korai szervei elváltozások kimutatására is.

A vérnyomás-variabilitás prognosztikai értéke a cardiovascularis és a veseesemények előrejelzésében

A BPV egyes típusainak prognosztikai értékével számos régebbi és újabb közlemény foglalkozik. Összeállításunkban a bbBPV-vel nem foglalkozunk, mert a klinikai gyakorlatban nem alkalmazzuk.

**4. ábra.** A macro- és microvasculaturában bekövetkező szerkezeti és funkcionális átépülés (remodelling) hatása a brachialis és centrális vérnyomásra, valamint a vérnyomás-variabilitásra. A vascularis remodelling szerepe a szervi károsodásokra (CV, retinalis, renalis), a cardiovascularis eseményekre és a mortalitásra. Rizzoni (30), Laurent (33), Agabiti-Rosei (2) adatai alapján



CV = kardiovaszkuláris; MAP = artériás középnyomás; BP = vérnyomás; DBP = diasztolés vérnyomás; SBP = szisztolés vérnyomás; PP = pulzusnyomás; PWV = carotis-femorális pulzushullám-terjedési sebesség.

## A 24 órás ABPM-mel mért rtBPV prognosztikai értéke

Az ABPM-re alapozott rtBPV-indexek megbízható prognosztikai adatokat szolgáltatnak. Megjegyezzük, hogy az ABPM jellemző kóros mintázatai és indexei önmagukban is megfelelő prognosztikai értékűek, hiszen a 20% feletti diurnális index (DI), valamint az extrém dipper, a reverz dipper típusok, az éjjeli és kora reggeli kiugrás („morning surge”) elég erős prognosztikai tényezők a kedvezőtlen kimenetel vagy a hypertoniás szövődmények szempontjából. Ezért csak néhány megbízható közleményt mutattunk be az rtBPV-vel foglalkozó vizsgálatokból. Palatini és munkatársai (41) hat prospektív tanulmányban részt vett 3996 nem kezelt hypertoniás egyén 5,5 évig tartó követése alapján azt találták, ha az ismételt ABPM-mérések az éjjeli SBP szórása (SD)  $\geq 12$  Hgmm feletti, akkor 41%-kal nagyobb a cardiovascularis esemény, 55%-kal a cardiovascularis halálozás és 59%-kal az összes mortalitás kockázata, összehasonlítva a  $< 12$  Hgmm-es SD-érték melletti adatokkal. A diasztolés BP szórása (SD) vonatkozásában  $\geq 7,9$  Hgmm estén – a megfelelő kockázati értékek 48%, 132%, és 77%-os növekedést mutattak. Mena a metaanalízisében (21) az SD, a VC és az ARV prognosztikai értékét is figyelembe vette. Mindegyik index növekedése együtt járt a szöveti-szervi károsodások, illetve a CV, a cerebrális események megjelenésével,

illetve a vesefunkció romlásával, azonban véleménye szerint az ARV prognosztikai értéke a többinél erősebb. Parati szerint (10) mind a négy index hasznos prognosztikai értékű a szervkárosodások kialakulása szempontjából. Az emelkedett BPV-paraméterek a hypertoniás egyéneknél előrejelzik a megnövekedett cardiovascularis kockázatot (42). A Dublin Outcome Study-ban (9154 nem kezelt fiatal és idős hypertoniás beteg átlagosan 6,3 éves követése) azt észlelték, hogy a 75 év feletti-eknél az SD-, a VC- és az ARV-értékek magasabbak, azonban a cardiovascularis halálozás teljeskörűen illesztett kockázatának az esélye csak az 50 év alattiaknál – a 24 órás és éjjeli szisztolés SD, VC és ARV vonatkozásában – volt szignifikánsan megnövekedett (43). Saladini és munkatársai (44) 1167 fiatal-középkorú felnőtt hypertoniás egyénnél igazolták, hogy a kóros nagyságú 24 órás szisztolés SD és VC a kedvezőtlen cardiovascularis, agyi és veseeredetű klinikai kimenetelnek az előrejelzői (kockázati arány 1,37).

## A HBPM-mel mért nnBPV prognosztikai értéke

Az Ohasama tanulmányban (7) az otthoni vérnyommérés alapján 2455 egyénben – 11,9 éves megfigyelés – a megemelkedett nnBPV-indexek (SD, VC) együtt jártak a 10 éves teljes, a cardiovascularis, az agyi, a nem cardiovascularis eredetű mortalitás kockázatának a növekedésével, az összefüggést illesztett



kockázati aránnyal (hazard ratio) igazolták. A Finn-Home studyban 1866 egyén (életkor 45–74 év), átlagosan 7,8 éves követése alapján – hétnapos nnBPV-elemzéssel és minden tényezőt figyelembe vevő, illesztett kockázati aránnyal igazolták, hogy a szisztolés és a diasztolés nnBPV (SD, VC, ARV) növekedése független előrejelzője a végzetes és nem végzetes cardiovascularis eseményeknek és a teljes mortalitásnak. Az nnBPV-indexek abszolút nagysága összefügg az átlagos napi vérnyomásértékekkel (45). *Susuki* és munkatársai a J-HOP vizsgálatban 4231 nagy cardiovascularis kockázatú betegnél rögzítették, hogy a nnBPV minden indexének (SD, VC, ARV, VIM) az emelkedése együtt járt a becsült GFR-érték szignifikáns csökkenésével ( $p < 0,05$ ) a diabeteses betegekben (46). A BPV mérésének jelentősége van krónikus vesebetegségben is, mert a nagy vérnyomás-fluktuáció előrejelzője a nephropathia kialakulásának és progressziójának. A *Parati* által vezetett EURECA-m munkacsoport – az irodalmi adatok összesítésével – rögzítette, hogy előrehaladott harmadik és negyedik stádiumú krónikus vesebetegségben az emelkedett SD, VC és ARV együtt jár a halálozás növekvő kockázatával és cardiovascularis események megjelenésével (47). *Hoshida* és munkatársai (48) ugyancsak a J-HOP vizsgálatban észlelték az nnBPV paraméterek növekedésének összefüggését a cardiovascularis események fokozott megjelenési kockázatával. A megnövekedett nnBPV-indexek (SD, VC) heveny ischaemiás stroke-ban előre jelzik a kedvezőtlen kimenetelt (HR: 1,15) (49) (5. ábra).

**Összegezve:** Az nnBPV növekedése egyértelműen együtt jár a cardiovascularis mortalitás növekedésével, a cardiovascularis események (coronariabetegség, stroke) gyakoribbá válásával, valamint a vesefunkció romlásával (albuminuria megjelenésével, GFR-csökkenéssel) hipertóniában, krónikus vesebetegségben (KVB), coronariabetegségben és diabetesben egyaránt. Legelfogadottabb a hét egymást követő napon végzett otthoni mérés. A kóros értékű SD, VC, ARV és VIM egyaránt prognosztikai tényezők, dominánsan az SBP vonatkozásában. Ebben a mérési típusban a BPV-indexek nagy biztonsággal kóros értéktartományai: SD: > 12–14 Hgmm, VC: >10%, ARV: >13–15 Hgmm, VIM: >11–13 egység.

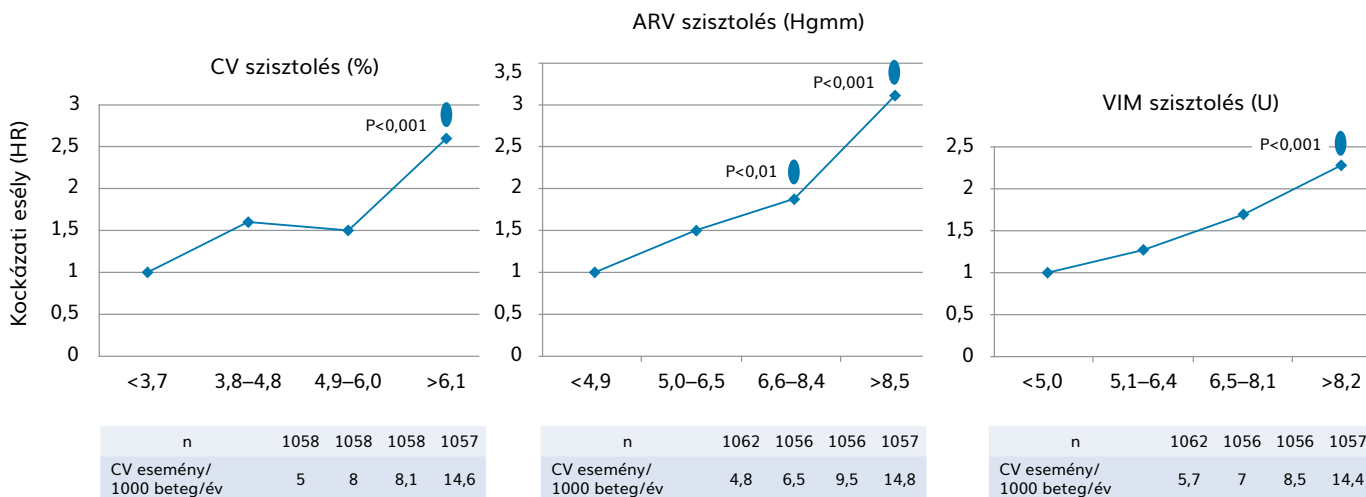
## A rendelőben mért vizitről vizitre típusú vvBPV prognosztikai értéke

Az emelkedett vvBPV-nek erős prognosztikai értéke van. *Wang* metaanalízisében (50) rögzíti, hogy az emelkedett értékű BPV-indexek szignifikánsan jelzik a teljes mortalitást, a cardiovascularis mortalitást, illetve a coronariabetegség és a stroke megjelenésének a fokozott kockázatát. *Eguchi* és munkatársai (51) észlelték, hogy hipertóniában az alacsony BPV-indexek mellett a cardiovascularis eseménytől mentes időszak szignifikánsan hosszabb. Az irodalmi adatok alapján az SBP SD értékének 12-14 Hgmm-nél, illetve a VC 12%-nál magasabbra emelkedése növeli az összes cardiovascularis esemény, a súlyos események és a halálozás kockázatát az általános populációban, hipertóniában, KVB-ben, kiemelten diabeteses nephropathiában (52–55). A megbízhatóbb mérési módszert (ARV, VIM) is alkalmazó tanulmányok alapján biztosan mondhatjuk, hogy az emelkedett BPV előrejelzője a cardiovascularis kockázat növekedésének szívelégtelenségben, metabolikus szindrómában, valamint a cardiovascularis és agyi események és a KVB vonatkozásában is (56–58). A vvBPV-vel történő hosszan tartó megfigyelések során igen fontos, hogy elegendő számú egymást követő mérés történjen és minimális igény, hogy a vérnyomásmérések és azok eredményeinek az értékelése legalább három hónaponként megtörténjen (59, 60) (6. ábra).

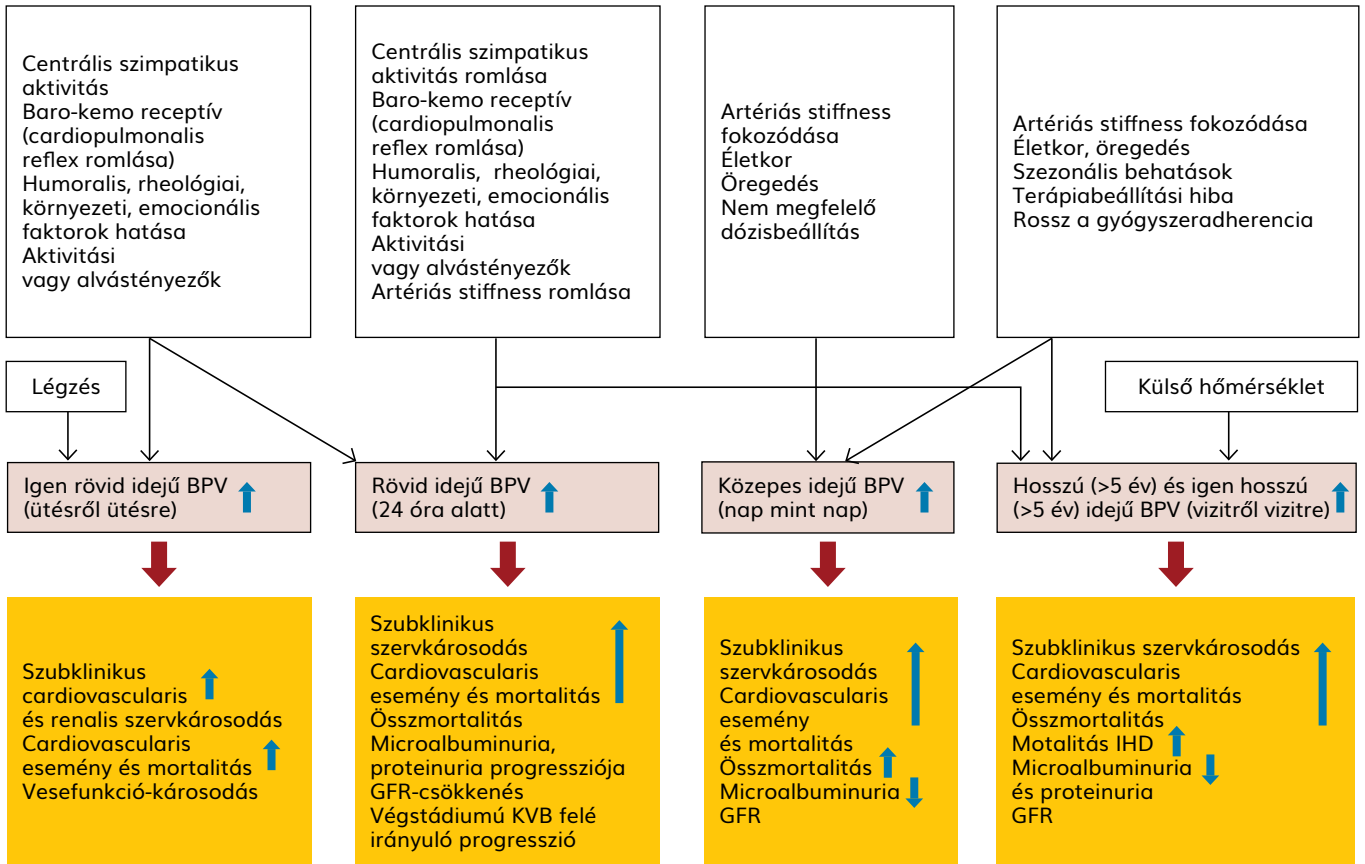
## A vérnyomás-variabilitás értékelésének helye a mindennapi klinikai gyakorlatban

Az eddigi elemzések, metaanalízisek eredményei egyértelműen arra utalnak, hogy a rövid, a közepes és a hosszú időtartamú vérnyomás-variabilitás megnövekedett értékei egyaránt előrejelzői a szív, az érrendszeri és a veseszöveti, szervi károsodásoknak, illetve eseményeknek és a cardiovascularis mortalitásnak, valamint a hipertóniabetegség, a diabetes, a diabeteses nephropathia és a KVB progressziójának (14, 41, 49, 51, 52, 61, 62).

**5. ábra.** Az nnBPV-indexek növekedése együtt jár a cardiovascularis események szignifikáns növekedésével. *Hoshida* adatai alapján (48)



**6. ábra.** A különböző BPV-típusok meghatározó tényezői (fent) és prognosztikai értékük (lent). Az utóbbi alatt azt értjük, hogy a megemelkedett értékek milyen következményekkel (szervkárosodás, klinikai esemény, kimenetel) járnak



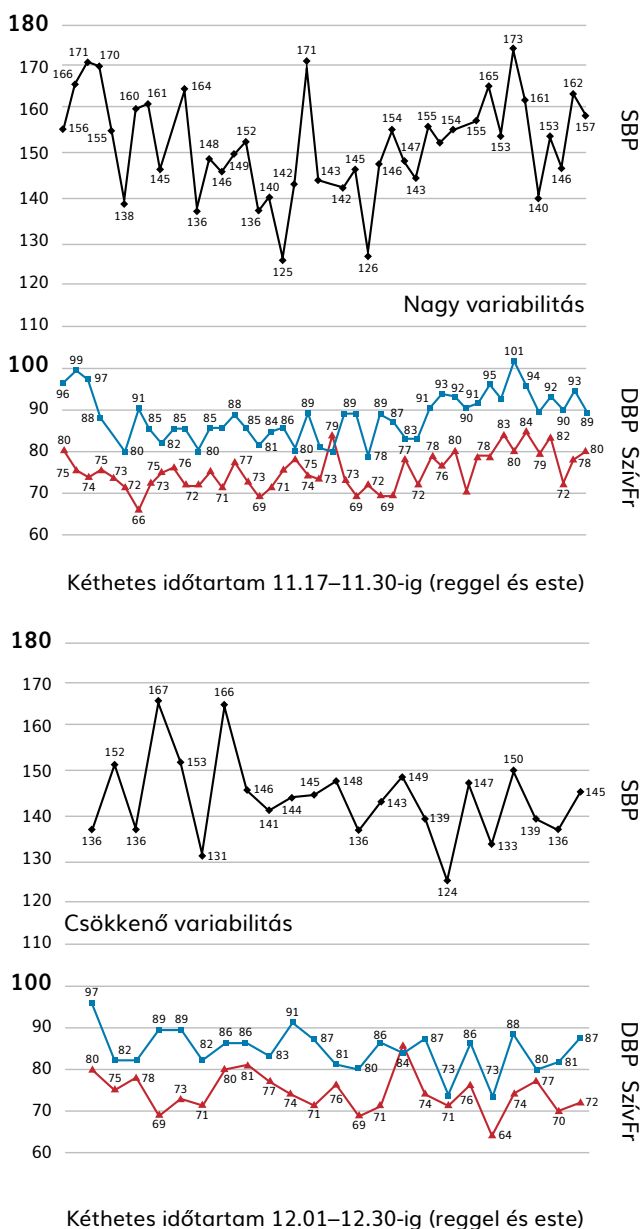
Egyre inkább erősödik az a vélemény, hogy a BPV mérésének helye van a hypertoniás betegek mindennapos kezelésének gyakorlatában, egyrészt a diagnózis megerősítésében, másrészt az egyén kezelési stratégiájának a meghatározásában is.

Kiemelt jelentősége van a BPV-mérésnek az antihypertensív kezelés beállításában, valamint a terápiás siker leírásában (63–67). *Rothwell* hangsúlyozta, hogy a terápiás siker vonatkozásában nem elegendő az átlagos vérnyomásnak az ellenőrzése, mert a megfelelő célvérnyomás elérése mellett a kóros reziduális BPV (nagy fluktuáció a vérnyomásban, epizodikus hypertoniás kiugrások) jelentősen megnöveli a cardiovascularis események megjelenési kockázatát és rossz hosszú távú prognózist jelez. Állításait számos nagy tanulmány (ALLHAT, ASCOT BPLA, Oxford Vascular Study) eredményeinek az utólagos tanulmányozásával igazolta (68, 69). Általánosságban azt is kell tudnunk, hogy más az értékelés egy tanulmányban, amikor interindividuális átlagokat és értékelést kapunk, és más a mindennapi gyakorlatban, amikor minden egyes egyénnél intraindividuális méréseket végzünk és ezek eredményei alapján kell értékelnünk a terápiás sikert (7. ábra).

Számos vizsgálat elemezte az egyes gyógyszerek hatását a BPV-indexekre. Az X-CELLENT több nemzetre kiterjedő, véletlenszerű betegbesorolásos, kettős vak, placebokontrollos vizsgálatban – ABPM-mel mért vérnyomás-variabilitási indexek (24 órás SBP, SD, ARV) felhasználásával – három hónapos

időtartamban vizsgálták a kandeszartán, az indapamid SR és az amlodipin hatását a BPV-re. Mind a három szer hasonló mértékű vérnyomáscsökkenést eredményezett, azonban csak az amlodipin és az indapamid SR csökkentette szignifikánsan a BPV-indexeket is. A kalciumantagonista amlodipin ezen túlmenően a szívfrekvencia-variabilitást is kedvezően befolyásolta (70). *Rothwell* és munkatársai (69) ugyancsak a kalciumantagonista (CAA) gyógyszer-csoport kedvező, BPV-t csökkentő hatását írták le vvBPV-méréssel (SD, VC, VIM, ARV). *Webb* és *Rothwell* a Cochrane és a Medline adatbázisok eredményeit összesítve elemezték (24) az öt fő antihypertensív gyógyszer-család hatását a BPV-re, interindividuális varianciaméréssel. A legkedvezőbb hatást a CAA-szerek mutatták, amelyek dózisfüggők, másrészt, ha ezeket a másik négy gyógyszer-család tagjaival kombinálják, akkor a BPV-t csökkentő hatás növekszik. A béta-blokkolók inkább fokozzák a BPV-t. Ezen megfigyelések intraindividuális és interindividuális vonatkozásban egyaránt érvényesülnek. Bizonyítást nyert az is, hogy a gyógyszerek által előidézett BPV-csökkenés kedvezően befolyásolja a cardiovascularis és vesekárosodási kockázatot (szervkárosodást, funkciózavart, illetve a klinikai eseményeket) (71). Magunk a CONADPER.HU vizsgálatban 569 háziorvos bevonásával 10 796 hypertoniás beteg esetében elemeztük egy éven keresztül az nnBPV és a vvBPV csökkenésének hatását a célvérnyomásra (60) (2. táblázat).

**7. ábra.** 2×2 hetes nnBPV intraindividuális mérése (minden nap reggel és este). Az ábra bal oldalán a gyógyszeres kezelés elindítása hipertóniás betegnél (Cs. K.-né 54 éves) ACE-gátlóval és amlodipinnel. A jobb oldalon egyértelműen látszik az SBP-fluktuáció csökkenése. Saját megfigyelés (2018)



A szisztolés BPV csökkenése a napról napra, illetve a vizitről vizitre módszerrel egyaránt szignifikáns mértékű volt egy év alatt, és ezzel párhuzamosan a célvérnyomást elérők aránya is növekedett. A diasztolés BPV-indexek csökkenése kisebb mértékű volt. A nem diabetikus betegeknél szignifikánsan nagyobb mértékű volt a szisztolés variabilitás csökkenése, szemben a diabetikusokkal (60).

Egyre inkább erősödik az a vélemény, hogy a BPV mérésének helye van a hipertóniás betegek mindennapi kezelési gyakorlatában egyrészt a diagnózis megerősítésében, másrészt az egyén kezelési stratégiájának a meghatározásában is (72, 73).

A hypertóniával foglalkozó irányelvek elismerik és hangsúlyozzák az ABPM értékét a diagnózis megállapításában és a terápiában is, azonban az nnBPV és a vvBPV szerepét csak megemlítik. Mi úgy érezzük, hogy a jövőben hangsúlyozottabban kell a kérdést elemezni a mindennapi gyakorlati alkalmazhatóság érdekében, és az eddig használt BPV-indexek normális és kóros értékeinek a jelentőségét az eddigieknél egzaktabban és pontosabban kell meghatározni.

Rothwell már 2010-ben (21), Schillaci, Pucci, Parati (74) 2011-ben hangsúlyozták, hogy a BPV csökkentését – az nnBPV-t és a vvBPV-t is – úgy helyes értékelni, mint egy kiegészítő terápiás célt, a jól ismert és meghatározott célvérnyomás-értékek mellett. Parati (1, 75) szerint a nagy kockázatú egyéneknél feltétlenül indokolt a BPV csökkentése is, mint terápiás cél. Saját eddigi tapasztalunk és vizsgálataink is ezt az álláspontot támogatják. Véleményünket az irodalmi adatok alapján összesítettük a 3. táblázatban, amelyben a javasolt BPV célértékeket is megfogalmaztuk.

## Irodalom

1. Parati G, Stergiou GS, Dolan E, Bilo G. Blood pressure variability: clinical relevance and application. *J Clin Hypertens* (Greenwich) 2018;20(7):1133-7. <https://doi.org/10.1111/jch.13304>
2. Agabiti-Rosei EA, Chiarini G, Rizzoni D. How important is blood pressure variability? *European Heart Journal Supplements* 2020;22:SupplementE: E1–E6. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suaa061>
3. Mancia G, Ferrari A, Gregorini L, Parati G, et al. Blood pressure and heart rate variabilities in normotensive and hypertensive human beings. *Circ Res* 1983;53:96-104.
4. Schillaci G, Bilo G, Pucci G, et al. Relationship between short-term blood pressure variability and large-artery stiffness in human hypertension: findings from 2 large databases. *Hypertension* 2012;60:369-77. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.197491>
5. Stergiou GS, Ntineri A, Kollias A, et al. Blood pressure variability assessed by home measurements: a systematic review. *Hypertens Res* 2014;37:565-72. <https://doi.org/10.1038/hr.2014.2>
6. Muntner P, Shimbo D, Tonelli M, et al. "The relationship between visit-to-visit variability in systolic blood pressure and all-cause mortality in the general population: findings from NHANES III, 1988 to 1994." *Hypertension* 2011;57:160-66. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.162255>
7. Kikuya M, Ohkubo T, Metoki H, et al. Day-by-day variability of blood pressure and heart rate at home as a novel predictor of prognosis: the Ohasama study. *Hypertension* 2008;52(6):1045-50. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.104620>
8. Kékes E, Kiss I. Vérnyomás-variabilitás mérése és klinikai értéke. *Orv Hetil* 2014;155(42):1661-72.
9. Nagy V. A vérnyomás variabilitása: diagnosztikus, prognosztikus és terápiás szempontok. *Orvostovábbképző Szemle* 2012;18:2.
10. Parati G, Ochoa JE, Bilo G. Blood pressure variability, cardiovascular risk, and risk for renal disease progression. *Curr Hypertens Rep* 2012;14(5):421-31. <https://doi.org/10.1007/s11906-012-0290-7>
11. Tian G, Xiong L, Leung H, et al. Beat-to-beat blood pressure variability and heart rate variability in relation to autonomic dysregulation in patients with acute mild-moderate ischemic stroke. *J Clin Neurosci* 2019;64:187-93. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.03.003>
12. Finta E, Alföldi S, László F, et al. Rilmenidin hatása hipertóniások szívfrekvencia variabilitására és spontán baroreflex-érzékenységre. *Hypertonia&Nephrologia* 2004;8(2):96-100.
13. Légrády P, Lengyel Cs, Várkonyi T, et al. A rövid időtartamú vérnyomás-variabilitás vizsgálata cardialis autonóm és perifériás szenoros neuropathiával szövődött normotensív 1-es típusú diabetes mellitusos betegeknél. *Diabetologia Hung* 2008;16:149-54.
14. Madden JM, O'Flynn AM, Dolan E, et al. Short-term blood pressure variability over 24 h and target organ damage in middle-aged men and women. *J Hum Hypertens* 2015;29:719-25. <https://doi.org/10.1038/jhh.2015.18>
15. Mena LJ, Felix VG, Melgarejo JD, Maestre GE. 24-Hour Blood Pressure Variability Assessed by Average Real Variability: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* 2017;6(10):e006895. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.006895>

## 2. táblázat. A szisztolés BPV- (nnSBPV- és vvSBPV-) csökkenés mértéke egy év alatt és hatása a célvérnyomás (<140/90 Hgmm) elérésére

nnSBPV	Start	3 hó	6 hó	9 hó	12 hó	P-érték start-12 hó
BPV SD (Hgmm)	14,1	11,8	11,6	11,2	9	<0,001
BPV VC (%)	10,2	8,6	8,3	7,9	7,6	<0,001
vvSBPV	Start	3 hó	6 hó	9 hó	12 hó	P-érték start-12 hó
BPV SD (Hgmm)	14	11,8	11,3	11,3	11	<0,01
BPV VC (%)	10,3	9,1	8,5	8,5	8,3	<0,01
<140/90 Hgmm elérés százaléka	49	62,4	67,3	66,9	68,1	<0,001

SD = szórás; VC = variációs koefficiens.

A mérés módszere az volt, hogy minden orvosi vizit (OBPM) előtt 7 napig vérnyomásmérővel vezettek a betegek (reggeli és esti mérés), majd ebből történt az átlagolás az 1. és 7. nap kihagyásával. Interindividális mérési technika.

## 3. táblázat. Javaslat a BPV alkalmazására a klinikai gyakorlatban

Klinikai használat	OBPM	HBPM	ABPM
Módszer	vizitről vizitre	napról napra	napi BP-fluktuáció
HT diagnózis felállítása	hasznos	igen hasznos	igen hasznos, szükséges
BPV-indikáció	diagnózis felállítása, terápiás siker valószínűsége	célérték elérésének igazolása, dóziszváltoztatás ellenőrzése	napi vérnyomás-fluktuáció leérése, reggeli BP surge, fehér köpeny HT igazolása, OsHypoT igazolása
BPV-célérték	SBP SD <12-14 Hgmm, VC <8-10%, ARV: <13-15 Hgmm, VIM <11-13 E	SBP SD <12-14 Hgmm, VC <8-10%, ARV: <13-15 Hgmm, VIM <11-13 E	24h SBP SD <12 Hgmm, VC <12 %, ARV <11 Hgmm, VIM <12 E, DI 10-20%
Javasolt módszer	SD, VC, ARV, VIM, intra- vagy interindividual BPV-mérés	napi átlag BP SD, összes mérés SD-je r, vagy eBP SD-je vagy VC, ARV, VIM	24h SBP SD, VC, ARV, VIM, DI

OsHypoT = ortosztatikus hypotonia

- Zawadzka MJ, Smalla AK, Gerin W. Ambulatory blood pressure variability: a conceptual review. *Blood Pressure Monitoring* 2017;22:53-8. <https://doi.org/10.1097/MBP.0000000000000230>
- Kékes E, Alföldi S. Ambuláns vérnyomás-monitorozás. *Hypertonia&Nephrologia* 2019;23:196-201.
- Kiss I, Adám Á, Herczeg B, et al. Nagy kockázatú hypertoniás betegek telemedicinális gondozásának célvérnyomás-elérést segítő és vérnyomás-variabilitást csökkentő hatása (HIRIHYP\_TELEMED MHT/2016-2). *Hypertonia & Nephrologia* 2018;22(Suppl.3):21-9.
- Godai K, Kabayama M, Gondo Y, et al. Day-to-day blood pressure variability is associated with lower cognitive performance among the Japanese community-dwelling oldest-old population: the SONIC study. *Hypertens Res* 2020;43:404-11. <https://doi.org/10.1038/s41440-019-0377-5>
- Chia YC, Kario K, Tomitani N, et al. Comparison of day-to-day blood pressure variability in hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus to those without diabetes: Asia BP@Home Study. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2020;22(3):407-14. <https://doi.org/10.1111/jch.13731>
- Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure, and episodic hypertension. *Lancet* 2010;375:895-905. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.019107>
- Muntner P, Shimbo D, Tonelli M, et al. The relationship between visit-to-visit variability in systolic blood pressure and all-cause mortality in the general population: findings from NHANES III, 1988 to 1994. *Hypertension* 2011;57(2):160-6. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.162255>
- Parati G, Liu X, Ochoa JE, Bilo G. Prognostic relevance of blood pressure variability: role of long-term and very long-term blood pressure changes. *Hypertension* 2013;62(4):682-4. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01801>
- Webb AJ, Fischer U, Mehta Z, Rothwell PM. Effects of antihypertensive drug class on interindividual variation in blood pressure and risk of stroke: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2010;375:906-15. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60235-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60235-8)
- Rabkin SV. Blood Pressure Variability. The Implications of Home Versus Automated Office Measurement. *Hypertension* 2020;75:1161-2. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14279>
- Hastie CE, Jeemon P, Coleman H. Prognostic relevance of blood pressure variability: role of long-term and very long-term blood pressure changes. *Hypertension* 2013;62:698-705. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01343>
- Wahori T, Miura K, Obayash K, et al. Seasonal variation in home blood pressure: findings from nationwide web-based monitoring in Japan. *BMJ* 2018;8:e017351. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017351>
- Kollias A, Kyriakoulis KG, Stambouliu E, et al. Seasonal blood pressure variation assessed by different measurement methods: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2020;38(5):791-8. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002355>
- Xu D, Zhang Y, Wang B, et al. Acute effects of temperature exposure on blood pressure: An hourly level panel study. *Environment International* 2019;124:493-500. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.01.045>
- Rizzoni D, Agabiti-Rosei C. Relationships between blood pressure variability and indices of large artery stiffness: does the microvasculature play a role? *Hypertension Research* 2017;40:348-50. <https://doi.org/10.1038/hr.2016.174>
- Schillaci G, Bilo G, Pucci G, et al. Relationship between short-term blood pressure variability and large-artery stiffness in human hypertension: findings from 2 large databases. *Hypertension* 2012;60(2):369-77. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.197491>
- Zhou TL, Henry RMA, et al. Blood Pressure Variability, Arterial Stiffness, and Arterial Remodeling: The Maastricht Study. *Hypertension* 2018;72(4):1002-1010. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11325>
- Laurent S, Agabiti-Rosei E. The cross-talk between the macro- and the microcirculation. In: Nilsson P, Olsen MH, Laurent S, eds. *Early Vascular Aging (EVA): New Directions in Cardiovascular Protection*. 2015, pp. 105-18.
- Nwabuo CC, Yano Y, Moreira HT, et al. Association Between Visit-to-Visit Blood Pressure Variability in Early Adulthood and Myocardial Structure and Function in Later Life. *JAMA Cardiol* 2020;5(7):795-801. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0799>
- Masugata H, Senda S, Muraok K, et al. Visit-to-visit variability in blood pressure over a 1-year period is a marker of left ventricular diastolic dysfunction in treated hypertensive patients. *Hypertens Res* 2011;34:846-850. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.54>



36. Wang V, Xiong H, Wu D, et al. The Relationship between the 24h Blood Pressure Variability and Carotid Intima-Media Thickness: A Compared Study. *Computational and Mathematical Methods in Medicine* 2014;2014:303159. <https://doi.org/10.1155/2014/303159>
37. Filomena J, Riba-Llena I, Vinyoles E, et al. Short-term blood pressure variability relates to the presence of subclinical brain small vessel disease in primary hypertension. *Hypertension* 2015;66:634-40; discussion 445. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.115.05440>
38. Nwabuo CC, Yano Y, Moreira HT, et al. Long-Term Blood Pressure Variability in Young Adulthood and Coronary Artery Calcium and Carotid Intima-Media Thickness in Midlife. The CARDIA Study. *Hypertension* 2020;76:404-9. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.1539>
39. Hisamatsu T, Miura K, Ohkubo T, et al. Home blood pressure variability and subclinical atherosclerosis in multiple vascular beds: a population-based study. *Journal of Hypertension* 2018;36(11):2193-203. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001810>
40. Kawai T, Ohishi M, Kamide K, et al. The impact visit-to-visit variability in blood pressure on renal function. *Hypertens Res* 2012;35:239-43. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.170>
41. Palatini P, Reboldi G, Beilin LJ, et al. Added predictive value of nighttime blood pressure variability for cardiovascular events and mortality: the ambulatory blood pressure-international study. *Hypertension* 2014;64:487-93. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.03694>
42. Magdás A, Szilágyi L, Incze A. Can Ambulatory Blood Pressure Variability Contribute to Individual Cardiovascular Risk Stratification? *Comput Math Methods Med* 2016;7816830. <https://doi.org/10.1155/2016/7816830>
43. Bilo G, Dolan E, O'Brien E, et al. The impact of systolic and diastolic blood pressure variability on mortality is age dependent: Data from the Dublin Outcome Study. *European Journal of Preventive Cardiology* 2020;27:355-64. <https://doi.org/10.1177/2047487319872572>
44. Saladini F, Fania C, Mos L, et al. Short-Term but not Long-Term Blood Pressure Variability Is a Predictor of Adverse Cardiovascular Outcomes in Young Untreated Hypertensives. *Am J Hypertens* 2020;33(11):1030-7. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa121>
45. Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ, Jula AM. Prognostic Value of the Variability in Home-Measured Blood Pressure and Heart Rate The Finn-Home Study. *Hypertension* 2012;59:212-8. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.178657>
46. Suzuki D, Hoshida S, Kario K. Associations Between Day-by-Day Home Blood Pressure Variability and Renal Function and Albuminuria in Patients With and Without Diabetes. *Am J Hypertens* 2020;33(9):860-68. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa091>
47. Parati G, Ochoa JE, Bilo G, et al. European Renal and Cardiovascular Medicine (EURECA-m) working group of the European Renal Association-European Dialysis Transplantation Association (ERA-EDTA). Hypertension in Chronic Kidney Disease Part 2: Role of Ambulatory and Home Blood Pressure Monitoring for Assessing Alterations in Blood Pressure Variability and Blood Pressure Profiles. *Hypertension* 2016;67(6):1102-10. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06896>
48. Hoshida S, Yano Y, Mizuno H, Kanegae H, Kario K. Day-by-Day Variability of Home Blood Pressure and Incident Cardiovascular Disease in Clinical Practice: The J-HOP Study (Japan Morning Surge-Home Blood Pressure). *Hypertension* 2018;71(1):177-84. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10385>
49. Yang C, Liu K, Song Y, Gong S, Ye R, Zhang Z, Chen X. Day-by-Day Blood Pressure Variability Is Associated With Neurological Functional Outcome After Acute Ischemic Stroke. *Front Neurol* 2020;11:566825. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.566825>
50. Wang J, Shi X, Ma C, et al. Visit-to-visit blood pressure variability is a risk factor for all-cause mortality and cardiovascular disease. *J Hypertens* 2017;35:10-17. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001159>
51. Eguchi K, Hoshida S, Schwartz JE, et al. Visit-to-visit and ambulatory blood pressure variability as predictors of incident cardiovascular events in patients with hypertension. *American Journal of Hypertension* 2012;25(9):962-8. <https://doi.org/10.1038/ajh.2012.75>
52. Wei FF, Zhou Y, Thijs L, et al. Visit-to-Visit Blood Pressure Variability and Clinical Outcomes in Patients With Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *Hypertension* 2021;77:1549-58. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16757>
53. Darabont R, Tautu OF, Pop D, et al. Visit-to-Visit Blood Pressure Variability and Arterial Stiffness Independently Predict Cardiovascular Risk Category in a General Population: Results from the SEPHAR II Study. *Hellenic J Cardiol* 2015;56(3):208-16.
54. Yu ZB, Wang JB, Li D, et al. Prognostic value of visit-to-visit systolic blood pressure variability related to diabetic kidney disease among patients with type 2 diabetes. *J of Hypertens* 2019;37(7):1411-8. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002038>
55. Sarafidis PA, Ruilope LM, Loutradis C, et al. Blood pressure variability increases with advancing chronic kidney disease stage. *J of Hypertens* 2018;36:1076-85. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001670>
56. Kwon S, Lee SR, Choi EK, et al. Visit-to-visit variability of metabolic parameters and risk of heart failure: a nationwide population-based study. *Int J Cardiol* 2019;293:153-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.06.0353>
57. Muntner P, Whittle J, Lynch AI, et al. Visit-to-visit variability of blood pressure and coronary heart disease, stroke, heart failure, and mortality: a cohort study. *Ann Intern Med* 2015;163(5):329-38. <https://doi.org/10.7326/M14-2803>
58. Nwabuo CC, Yano Y, Moreira HT, et al. Association Between Visit-to-Visit Blood Pressure Variability in Early Adulthood and Myocardial Structure and Function in Later Life. *JAMA Cardiol* 2020;5(7):795-801. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0799>
59. Lim HM, Chia YC, Ching SM, Chinna K. Number of blood pressure measurements needed to estimate long-term visit-to-visit systolic blood pressure variability for predicting cardiovascular risk: a 10-year retrospective cohort study in a primary care clinic in Malaysia. *BMJ* 2019;9(4):e025322. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025322>
60. Kékes E, Járai Z, Paksy A, Kiss I. Vérnyomás-variabilitás mérése és értéke a vérnyomás célérték elérésének növelésében hypertonia betegség esetén. *Hypertonia & Nephrologia* 2018;22(Suppl.2):38-46.
61. Cardoso CRL, Salles GF. Associations of the nocturnal blood pressure fall and morning surge with cardiovascular events and mortality in individuals with resistant hypertension. *Journal of Hypertension* 2021;39:1177-87. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002775>
62. Mallamaci F, Tripepi G, D'Arrigo G, et al. Blood pressure variability, mortality, and cardiovascular outcomes in chronic kidney disease patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2019;14:233-40. <https://doi.org/10.2215/CJN.04030318>
63. Eguchi K. Effects of Antihypertensive Therapy on Blood Pressure Variability. *Curr Hypertens Rep* 2016;18(10):75-6. <https://doi.org/10.1007/s11906-016-0680-3>
64. Kékes E, Paksy A, Kiss I. Otthoni vérnyomásméréssel kapott „day-to-day” vérnyomás-variabilitás értéke a sikeres antihipertenzív kezelés igazolására. *LAM* 2015;25(4-5):189-96.
65. Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, O'Brien E, Dobson JE, Dahlöf B, et al. Effects of beta-blockers and calcium-channel blockers on within-individual variability in blood pressure and risk of stroke. *Lancet Neurol* 2010;9:469-80. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70066-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70066-1)
66. de la Sierra A, Mateu A, Gorostidi M, et al. Antihypertensive therapy and short-term blood pressure variability. *J Hypertens* 2021;39(2):349-55. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002618>
67. McAlister FA, Lethbe BC, Leung AA, et al. Visit-to-visit blood pressure variability is common in primary care patients: Retrospective cohort study of 221,803 adults. *PLoS ONE* 2021;16(4):e0248362. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248362>
68. Rothwell PM. Limitations of the usual blood-pressure hypothesis and importance of variability, instability, and episodic hypertension *Lancet* 2010;375:938-48. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60309-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60309-1)
69. Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, et al, on behalf of the ASCOT BPLA and MRC Trial Investigators. Effects of  $\beta$  blockers and calcium-channel blockers on within-individual variability in blood pressure and risk of stroke. *Lancet Neurol* 2010;9(5):469-80. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70066](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70066)
70. Zhang Y, Agnoletti D, Safar ME, Blacher J. Effect of Antihypertensive Agents on Blood Pressure Variability. The Natrilix SR Versus Candesartan and Amlodipine in the Reduction of Systolic Blood Pressure in Hypertensive Patients (X-CELLENT) Study. *Hypertension* 2011;58:155-60. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.174383>
71. Parati G, Dolan E, Ley L, Schumacher H. Impact of antihypertensive combination and mono treatments on blood pressure variability: assessment by old and new indices. Data from a large ambulatory blood pressure monitoring database. *J Hypertens* 2014;32(6):1326-33. <https://doi.org/10.1097/HJH.000000000000169>
72. Choi HJ. Blood pressure variability and its management in hypertensive patients. *Korean J Fam Med* 2012;33(6):330-35. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2012.33.6.330>
73. Kumanan K, Sujaritha V, Guruparan M, Rajeshkannan N. Factors Associated with Visit-to-Visit Variability of Blood Pressure Measured as Part of Routine Clinical Care among Patients Attending Cardiology Outpatient Department of a Tertiary Care Centre in Northern Sri Lanka. *International Journal of Hypertension* 2019;ID6450281:1-8. <https://doi.org/10.1155/2019/6450281>
74. Schillaci G, Pucci G, Parati G. Blood pressure variability: an additional target for antihypertensive treatment? *Hypertension* 2011;58:133-5. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.175752>
75. Parati G, Ochoa JE, Lombardi C, Bilo G. Blood Pressure Variability: Assessment, Predictive Value, and Potential as a Therapeutic Target. *Curr Hypertens Rep* 2015;17:23-34. <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0537-1>



## ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNY

## A vérnyomásértékek variabilitása

APOR Péter

Sportkórház; Testnevelési Egyetem, Budapest

**ÖSSZEFOGLALÁS** – A vérnyomás nem stabil érték, ütésről ütésre különbözik. Nem tudjuk, hogy például a rendelésben mért két-három különböző érték közül melyik a „veszélyes”. Az értékek szóródása (a szerzők zöme szerint nem az átlaga) legalább hat mérés alapján tűnik megbízhatóbb kórjelző értéknek. Az ABPM nyújtja ezt a lehetőséget, de mindennapi rutinra nem alkalmas. Az átlagot és szóródást is mutató kézi mérőkészülék segítene az ismereteink bővítésében, a megfelelőbb kezelésben.

**Kulcsszavak:** hypertonia, vérnyomás-variabilitás, vérnyomásmérés

## Variability of blood pressure values

Apor P.

**Summary** – Blood pressure is not a fix value, it can differs from beat-to beat. Not known, which of the repeated measurements represents the danger to the cardio-respiratory system. Most of the authors propose to decide the therapy according to the variance – not the simple mean – of the measured, optimally 6-7 systolic pressure value. Over ABPM any instrument in the office calculating means and variance of the systolic/diastolic pressures should give additional informations for the better treatment of patients.

**Keywords:** hypertension, blood pressure variability, blood pressure measurement

## Saját tapasztalatok

Az egészséges, tizen-huszonéves sportolókon nyugodt körülmények között megismételt vérnyomásmérések öt-hat percen belül akár 15-20 Hgmm-rel különböző, többnyire csökkenő értékeket adtak. Ez készített közlelbbi ismerkedésre a témával.

## Vérnyomásértékek

Az egyszerűnek tűnő, nem drága eszközökkel kivitelezhető, szinte minden orvos-beteg találkozó során megtörténő vérnyomásmérés értékelése nem egészen egyszerű feladat. Az útmutató legutóbb a 129/79 Hgmm-t jelölte az ideális érték felső határaként a korábbi 140/90 helyett (1). A vérnyomásérték variabilitását leíró standard deviáció (SD), a variációs koefficiens (CV), az átlagtól független variabilitás (VIM) közötti korreláció azonos, ezért akármelyik számításmóddal is, de közel azonos prognózist jelentő szóródásértékeket kapunk – írja a 2021-es európai útmutató (1).

Ám a szokásos egy mérés félrevezethet bennünket. Meggyőződhetünk erről magunk is: az egy-két percenként megismételt három mérés közül nagy valószínűséggel a harmadik lesz a legalacsonyabb. Ez szülte azt a javaslatot, hogy a második-harmadik mérés átlagát jegyezzük fel. De vajon nem az elsőnek mért – általában a legmagasabb – érték a legfontosabb a személy sorsát illetően? Elegendő-e csak három mérésből számítani szóródást? Az eltérés a megismételt mérések között a hipertóniások körében nagyobb. Parati és munkatársai (2, 3),

illetve Rothwell és munkatársai (4), majd 2021-ben Omboni és munkatársai (5) az ütésről ütésre, a percről percre, az óráról órára, a nappali-éjszakai, a rendelésről rendelésre, szezonálisan is különböző, a vérnyomás-fluktuáció jelentőségét tárgyaló közleményekben komplex interakciókat neveztek meg magyarázatként a belső és külső faktorok között. Noha a hypertonia következményei az abszolút értéktől függenek (melyik is ez?), a variabilitás nagyban megszabja az erek, a szív, a vese károsodásának menetét, mértékét, amint azt nagyszámú beteg vizitről vizitre mért vérnyomás-ingadozása mutatja (6). Részletesen tárgyalja az otthoni, a rendelői és az ambuláns vérnyomásmérés kapcsolatait, diagnosztikus értékét egy 2014-es útmutató jellegű közlemény (7). A vérnyomásérték változatosága: ennek jelentősége a cardiovascularis homeosztázisban és a betegségekben a tárgya Omboni közleményének is (8). Voltak, akik a szisztolés átlagértékek – és nem a szóródás – fontossága mellett álltak ki (9).

Az ígéretes című dolgozatok – például Blood pressure variability with different methods; Del Giorno és munkatársai (10) – sem neveznek meg egyértelműen követendő eljárást.

## Vérnyomás-változékonyság

A vérnyomás változékonyságának jelenségét Légrády és munkatársai (11) érdekes vizsgálata demonstrálta. A beteg ön maga által, külön szobában mért, az orvos által ugyanazon karon a rendelésben mért, valamint az otthon mért három-három vérnyomásérték különbözött, legmagasabb az orvos által mért

**Levelezési cím:**

Dr. Apor Péter

E-mail: p.apor.md@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33668/hn.26.020>

Hypertonia és Nephrologia  
2022;26(4):181-5.

érték volt. Ha csak ez az egy mérés történt volna, sokkal több lenne a kezelésre utalt hypertoniás. Az ismételten, nem azonos szituációban mért értékek nagy szóródását tárgyalja sok más munkacsoport is (12–14).

A vérnyomás az egyik legdinamikusabban változó életjel, de ezt a napi rutinmérésekben nem realizáljuk. *Változhat az értéke ütésről ütésre („nagyon rövid idős variabilitás”), 24 óra alatt („rövid idejű variabilitás”), napról napra („középidős variabilitás”) és vizitről vizitre (hosszú idős variabilitás).* A vérnyomás változékonysága/homeosztázisa a szervek kellő átáramoltatásához elengedhetetlen; fizikai terhelés, hőterhelés, emocionális változások esetén is biztosítani kell az oxigénhez jutást és a szén-dioxid kiürítését. Ez egyrészt a szabályozómechanizmusok változásainak a következménye, másrészt patológiás folyamatok tükré is lehet. A cardiovascularis-metabolikus rizikófaktorok (testsúly, koleszterinszint, vércukor, a vérnyomás-emelkedés kóros értékei, az étkezés, pszichés állapot, évszak, a vérnyomáscsökkentők nem megfelelő adagja/napi eloszlása stb.) is nagyobb vérnyomáscsökkentéssel járhatnak. Megemlíti, hogy a kalciumantagonisták és az elhúzó hatású vérnyomáscsökkentők szedése mellett kisebb a vérnyomás-ingadozás, a gyors hatású vérnyomáscsökkentő szerek kerülendőek. Ezek miatt nem csak az átlagos vérnyomásra érdemes figyelni, hanem a változékonyság mértékére is – állítja az irodalom.

## Vérnyomást befolyásoló tényezők

A rövid idejű variabilitás csökkenése és autonóm diszfunkció kísérheti a légzési nehézséggel járó állapotokat, carotisbetegségeket, vesebetegséget, diabéteszt, szívelégtelenséget, posturalis tachycardia szindrómát, Parkinson-betegséget. Azok a szervek, amelyeknek a normális működésükhöz pontosan fenntartott vérátáramlásra van szükségük, kiterjedtebb szabályozórendszerrel bírnak – például az agy. A zavart szabályozás – mondjuk az éjszakai nyomáscsökkenés elmaradása, csökkent nátriumürítés, alvási légzéscsökkenés stb. – a vérnyomás viselkedésében is megnyilvánul. A napról napra változó vérnyomás a kora, az erek betegségeivel, alacsony BMI-vel, dohányzással, excesszív alkoholfogyasztással, ülő életmóddal társulhat. A vizitről vizitre jelentősen különböző vérnyomásértékek az évszak, a kor, az alvásminta stb. velejárási is lehetnek. A 24 órás ABPM esetén az éjszakai legalább 10%-nyi csökkenés elmaradása a halálozás fokozott esélyét jelzi.

Több nagy vizsgálat (PAMELA Study, IDAHO, Didima, IDHOCO) igazolta, hogy elsősorban a szisztolés érték nagy variabilitása bír kór-előrejelző szereppel. A Valsartan Antihypertensive Long-term Use Evaluation – VALUE – studyban 5 Hgmm-es szisztolés érték SD-emelkedésenként 10%-os halálozási esélytöbbletet találtak. Az éjszakai szisztolés érték 12,2 Hgmm-nél nagyobb SD-je 41, 55 és 59%-kal nagyobb esélyt jelez cardiovascularis eseményre. Az otthoni szisztolés/diasztolés értékek 11/12,8%-os szóródása felett nagyobb az esély a cardiovascularis eseményre. A 2,8 millió veterán körében a legtöbb cardiovascularis halálozás a legszélesebben szóródó szisztolés vérnyomás esetén – 15,6 Hgmm – lépett fel. Ám olvasható az ezeket meg nem erősítő közlemény is (ELSA Study). A sokféle adat eltérő volta miatt nincsen „normális vérnyomáscsökkentésérték”, nincs adat arra, hogy a szóródás csökkentése (gyógyszerváltás?) változtatja-e a kilátásokat.

*Heterogén jelenség a vérnyomás variabilitás – törődjünk-e vele? Vajon melyik érték hat leginkább az illető sorsára? A leginkább olvasható nézet, hogy a következményeket a szisztolés érték variabilitásának mértéke jelzi. Minél nagyobb a különbség az egyes mért szisztolés értékek között, vagyis nagyobb a variabilitás (15, 16), annál kedvezőtlenebb a mentális működés (17), annál rosszabbak az egészség- és életkilátások – állítja a közlemények túlnyomó többsége, ámbar ezt tagadó közlemény is jelent meg (18). Elhúzó hatású vérnyomáscsökkentők, kalciumantagonisták szedése mellett kisebb a vérnyomás ingadozása, a gyors hatású szerek kerülendőek – írták Parati és munkatársai (3). Stevens és munkatársai (19) 41 közleményt elemeztek. Hosszú időn át regisztrált vérnyomás-variabilitás 24, középtartamú négy, rövid idejű 15 tanulmányban szerepelt. A szisztolés vérnyomás tartós szóródása az összhálózással és a stroke-kal HR=1,15, a szív- és érbetegségekkel, valamint a szívhalálalozással 1,18, az infarktussal 1,10 valószínűséggel társult. A napközbeni variabilitás 1,04–1,15-os HR-t mutatott. Ezek a magasabb koleszterinszinttel kapcsolt nagyobb veszélyeztetettség nagyságrendjében vannak.*

## Mérési technika

Közel 21 ezer absztrakt és 1200 cikk alapján tárgyalja egy közlemény a *vérnyomásmérés technológiáját*. Az ABPM-hez közelít az otthoni vérnyomásmérés információtartalma, de nagyon sok az átfedés és időben a más irányú eltérés (7). A vérnyomás ütésről ütésre változásának jelentőségét (véres mérés) alig ismerjük, noha úgy tűnik, hogy független értékkel bír a cardiovascularis betegségek és a halálozás előrejelzésében. A mandzsettával mérést 74 tanulmány, 3073 résztvevő közreműködésével az intraartériás és az aorta felső részén mért nyomással vetették össze *Picone* és munkatársai (20): az intrabrachialis szisztolés nyomás 8 Hgmm-rel magasabb az aortához képest, míg a diasztolés 1 Hgmm-rel alacsonyabb. A mandzsettás mérés a brachialis intraarteriás szisztolés nyomást 5,7 Hgmm-rel alábecsülte, de ugyanennyivel túlbecsülte a diasztolés nyomást. Az aortanyomáshoz képest a mandzsettás mérés átlagban csak 0,3 Hgmm különbséget adott, de az abszolút eltérések 8-9 Hgmm-re rúgtak. A különböző hypertoniakategóriákban az ereken belüli értékek egyezése a mandzsettamérésekkel 52-79% közötti volt. „A vérnyomást pontosabban mérő eszközök/módszerek kellenének.”

## Hol mérjük?

*Mennyire korrelál a rendelőben, az otthoni saját mérés és az ABPM? Abellán-Huerta* és munkatársai (21) 104 betegen azt találták, hogy az önméréshez képest (12,1 Hgmm) magasabb volt az ABPM szisztolés érték szóródása (14,5) és kisebb a rendelői mérés (10), egymással gyenge korrelációt adtak. ABPM – ez mutatja a mért értékek szóródását – készült 757 idős, kezelt hypertoniás betegen. A 6,9 éves kísérés során 195 cardiovascularis esemény történt: 3,75 per 100 beteg-év. Az alacsony: 8,66 Hgmm és a magas: 10,05 Hgmm variabilitás szerint különbözött az események gyakorisága: a nagy vérnyomás-variabilitás járt együtt a több eseménnyel: HR=1,64 – függetlenül az egyéb rizikótényezőktől. A kérdés további tanulmányokat kíván – írta *Satoshi Hoside* (22).

## Agyi vérnyomás

A vizitről vizitre változó vérnyomás agyi artériás remodellinggel jár(hat) együtt, agyműködési zavar és stroke fokozott esélyét jelzi (10). A SPRINT tanulmány egyik tanulsága, hogy a hyponatraemia kapcsolatban van a vérnyomás változékonyságával (23, 24).

435 hypertóniás, 76 év körüli betegen, akik legalább egy vérnyomáscsökkentőt szedtek, ABPM történt. A Mini Mental Testet alkalmazták a kognitív funkciók mérésére. Kvartilisekbe sorolva a vérnyomás standard deviációi szerint a betegeket, a 18,5 Hgmm-nél nagyobb SD esetén szignifikánsan kisebb az MMT-score (17).

A Mini Mental State Evaluation alkalmazásával 471, 63 év körüli személyen 10 évvel a vizsgálatba kerülés után a vérnyomás variabilitása fokozatosan csökkent a Mini Mental Score növekedésével. Tehát nem az abszolút vérnyomás-variabilitás, hanem annak időbeli változása van kapcsolatban a mentális funkciókkal *Tadic* és munkatársai (25) szerint.

Nagyobb a vérnyomás-ingadozás a stroke-ot követően, de hogyan is mérjük és jelent-e valamit a prognózis szempontjából? *Appiah* és munkatársai (26) 232 beteget toboroztak, 45 szorult segítségre egy hónappal, 37 pedig 12 hónappal később is – utóbbiak idősebbek, több kórállapottal küzdöttek, nagyobb volt a vérnyomás-variabilitásuk. A 24 órás ABPM diasztolés nyomásának variabilitása 1,19 felett, az artériás átlagnyomás 1,20 feletti variabilitása vagy a napközbeni ambuláns szisztolés nyomás 1,44 feletti, az artériás középnyomás 1,46 feletti, az éjjeli diasztolés 1,55 feletti és a pulzusnyomás 1,29 feletti variabilitásértéke volt a kórjelző.

Műtétek során az agyi vérnyomás igen alacsonyra süllyedhet, meghaladhatja az agyi vérkeringés autoregulációját. Egy áttekintő közlemény tárgyalja, hogy 70 Hgmm átlagvérnyomás (MAP) az autoreguláció kapacitása, egyéni különbségekkel. Jelentős vérmennyiség szükséges, hogy kivédje a hypotenziót, de sok közönséges klinikai helyzet létezik, amely normotóniás felnőtton megzavarják a szabályozás sikerét. Valószínűleg a 40–50 Hgmm-es MAP a Willis-kör ereiben az álló helyzetben, 45–55 Hgmm a fekvő helyzetben a tünetek fellépésének határa (27).

Different blood pressure targets for heart and brain? – tette fel a kérdést a *Medscape* (28). Ischaemiás stroke után az alacsony korboka index mellett – a betegek negyede ilyen – nagyobb a felkaron mért vérnyomás variabilitása. Többnyire idősebb, multimorbid, vesebeteg, pitvarfibrilláló személyek (29). A Systolic Blood Pressure Intervention Trial (SPRINT) igazolta a kezelésszintézis fokozásának előnyeit a 120, illetve 140 Hgmm alatti értékek elérésével.

A vérnyomás-variabilitás egy lehetséges rizikótényező, de bizonytalanság van afelől is, hogy populációfüggő vagy módszerfüggő-e ez. A 2020. júniusig megjelent 61 közlemény 3,3 milliónál több egyénen szerzett tapasztalatokról szól. Mérsékelt minőségű evidencia szól a cardiovascularis eseményekhez való kapcsolatáról 43 tanulmány, a bármely okú halálzásról szóló 26 tanulmány szerint – függetlenül a mérésmódtól. A nem egyértelmű kapcsolat 17 közlemény tárgya – a mérésmódtól függetlenül (30).

## Korszerű vérnyomásmérő készülék

*A vérnyomás-variabilitás mérése a rendelőben fejlett – átlagot és szóródást is mutató – kézi eszközzel, kevés időráfordítással elérhető lenne, hogy két-három, a rendelőben észlelt 5-20 Hgmm nagyságrendű eltérést reálisabban minősítsünk.*

## Fehérköpeny-hypertonia

A „fehérköpeny-hypertonia” *Taher* és munkatársai (14) megfigyelésében 286 beteg legalább hároméves kísérése szerint 93-nál, hypertonia 94-nél volt megállapítható. A fehérköpeny-hypertóniások körében három év során az ischaemiás szívbetegség esélye 9,58, akut coronariaszindróma esélye 2,06. A vérnyomás-variabilitás ugyanolyan gyakoriságú a fehérköpeny-hypertóniásokon, mint a hypertóniásokon, de a diasztolés nyomás nagy variabilitása a fehérköpeny-hypertóniásokra jellemző, ezért őket ugyanúgy kezelni kell, mint a hypertóniásokat.

## Utánkövetés

*A vizitről vizitre mért vérnyomásértékek variabilitása az átlagos vérnyomástól függetlenül erős jelzője a stroke-nak a TIA-n átesetteken, ha legalább hét mérés történt (TIA, UK-TIA tanulmány). A maximális szisztolés vérnyomás szóródása vizitről vizitre ugyancsak jelzi a cardiovascularis eseményt a szisztolés átlagértéktől függetlenül. 20 702 hypertóniás személyen, akik enalapril vagy e+folsavat kaptak, háromhavonként mérték a vérnyomást. 4,5 év átlagos követés során 597 stroke következett be. Az átlagos szisztolés nyomással nem korrelált a stroke-ok fellépése, de a szisztolés érték variabilitással igen, főleg, ha sok nyomásmérés történt (31).*

*Zavadzki* és munkatársai (32) az ABPM-mérés azon előnyére hívták fel a figyelmet, hogy megadja az átlagon kívül a mért értékek szóródását is, az éjszakai nyomáscsökkenés (dipping) felől tájékoztat, reálisabban tükrözi a napi életeseemények vérnyomást módosító hatását. Ugyanakkor felsorolnak egy sereg elvi és méréstechnikai problémát, amelyek az ABMP-mérés körül adódnak. A mérések átlagértéke azonos lehet nagyon különböző mértékű szóródás esetében, és az utóbbi évek tapasztalatai arról szólnak, hogy a szóródás mértéke fontosabb kórjelző értékkel bír, mint az átlagérték. Az „átlagos reális variabilitás” fogalmat javasolták *Mena* (33) és *Pierdomenico* (34) közleményeire hivatkozva.

*Piper* és munkatársai (7) közel húszezer összefoglalást és 1171 teljes cikket néztek át a 2003 és 2013 közöttiekből. A rendelői automata vérnyomásmérés 51-68%-os érzékenységgel szűrte ki a hypertóniásokat. A rendelőben magas, de ABMP-mel normális vérnyomású személyek nem bizonyultak hypertóniásnak. Az első szűrésen magasnak talált vérnyomás a kontrollok során 5-65%-ban ismétlődött. A túlsúlyosak és kövérek, valamint az afrokr vérnyomása magasabb, a dohányosoké nem. A diagnózis kimondása nem okozott pszichés zavart, egy másik vizsgálatban néhány évvel később több lett a munkából kimaradózó.

*A rendelői mérések során sok „izolált klinikai hypertonia” diagnózis születik, akik sorsa nem különbözik a normotensziós személyekétől. Ismételt mérésekkel igazolni kell a hypertoniagyánút, hogy felesleges kezelés vagy terápia elmaradás ne történjék.*

## Önmérés és ütésről ütésre monitorozás

A különböző módokon kiszámolt variabilitás, a különböző módokon mért vérnyomás esetén az előrejelzők értéke volt *Del Giorno* és munkatársai (10) munkájának témája. A 108 idős

kórházi betegükön öt módon mérték vérnyomást: 24 órás ABPM és pulzushullám-sebesség, a nővérek vagy orvosok mérései, önmérések, ütésről ütésre monitorozás. A maximum- és minimumérték különbsége (Delta BP) volt a legnagyobb: a szisztolés érték 66,4, a diasztolés 45 Hgmm átlaggal szóródott. A mért értékek egymásutánosságának különbsége a nővérek méréseiben volt a legnagyobb (9,2, illetve 6,9 Hgmm). Az orvosok mérései korreláltak legszorosabban a 24 órás ABPM-mel. A korosodás minden érték szóródását növelte, a kalciumantagonisták szedése csökkentette, alfa-blokkolók és diuretikumok növelték azt (10).

Hány vérnyomásmérést kell elvégezni a cardiovascularis kockázat felderítésére? Egy malaysiai egyetemi kórház rendelőjében tíz év alatt 1403 nem szívbeteg személyen a szisztolés nyomás SDP-je 13,8+6-3,5 Hgmm volt. Húsz mérés értékéhez képest 6 mérés – 1,75 év során megbízható útmutató volt: *minimum hat vérnyomásmérésekből számított szóródás szükséges* (35).

Egy vidéki kínai rendelőben 1401, gyógyszert nem szedő felnőttön, egy héten belül 3x3 vérnyomásmérés történt. Az értékek mérésnapról mérésnapra csökkentek, ám a korrelációs együtthatók nem változtak, a harmadik napi mérés szóródásértékei azonosak voltak a korábbi napokon mértékekkel (36).

Egy rendelőben egy éven át ismételt mért vérnyomás az ötvenéves hipertóniás és coronariabetegeken egy gyógyszervizsgálatban (International Verapamil SR-Trandolapril Study: INVEST 16 688 beteg, három éven át, plusz hároméves kíséreléssel) a standard deviáció, a variációs együttható, az átlagos reális variabilitás és az átlagtól független variabilitás mindegyike korrelált a halálózással. A 13 Hgmm-t meghaladó SD-t tekintették nagyoknak a nőknél (37). A vizitőről vizitre vérnyomásvariabilitást 220 ezer felnőttön kanadai szerzők is vizsgálták. Átlagosan 6,56 viziten mérték vérnyomást, 134,4 Hgmm átlaggal. A 13 Hgmm-es standard deviációt tekintették nagyoknak, ezt a betegek 33,2%-ánál látták. A gyógyszerek, diabetes, demencia, depresszió, COPD, Parkinson-betegség növeli az esélyt a nagyobb szóródásra (13).

A vérnyomás-variabilitást csökkenti a fizikai aktivitás. Az obstruktív apnoeás, asztmás, COPD-s, mozgásukban korlátozottakon hasznos a légzőizomzat edzése is (14).

A mandzssettás vérnyomásmérés ősi és sokszor csak egyetlen mérőeszközünk a rendelőben, a beteg otthonában, de még nem látjuk tisztán, hogy miről is informál az egy, kettő, három megismételt mérés – erről referál adatokat ez a közlemény, ötletet is sugalmazva a továbblépéshez.

## Irodalom

1. Stergiou GS, Parati PP, O'Brien G, 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.12nulla2843>.
2. Parati G, Stergiou GS, Dolan E, Bilo G. Blood pressure variability: clinical relevance and application. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2018;20(7):1133-7. <https://doi.org/10.1111/jch.13304>. (Teljes cikk, csak olvasható)
3. Parati G, Torlasco C, Pengo M, Bilo G, Ochoa JE, et al. Blood pressure variability: its relevance for cardiovascular homeostasis and cardiovascular diseases. *Hypertension Research* 2020 Jul 13. <https://doi.org/10.1038/s41444-020-0421-5>.
4. Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure, and episodic hypertension. *Lancet* 2010;375(9718):895-905. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60308-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60308-X).
5. Omboni S. Estimates of blood pressure variability obtained in different contexts are not interchangeable: *Hypertens Res* 2021;44:1678-81. [nature.com/articles/s41440-021-00778-z](https://doi.org/10.1007/s41440-021-00778-z).
6. Chang TI, Reboussin DM, Chertow GM, et al. Visit-to-visit office blood pressure variability and cardiovascular outcomes in SPRINT (Systolic Blood Pressure Intervention Trial) *Hypertension* 2017;70(4):751-8. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09788>.
7. Piper MA, Evans CV, Burda BU, et al. Screening for high blood pressure in adults: A systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force [internet]. 2014. PMID: 25632496.
8. Omboni S, Benczur B, McManus RJ. Editorial: Digital health in cardiovascular medicine. *Frontiers in Cardiovasc Med* 2021;8:10992. <https://doi.org/10.3389/fvcm.2021.810992>.
9. Dolan E, O'Brien E. Is it daily, monthly, or yearly blood pressure variability that enhances cardiovascular risk? *Curr Cardiol Rep* 2015;17(11):93. <https://doi.org/10.1007/s11886-0649-x>.
10. Del Giorno R, Balestra L, Heiniger PS, Gabutti L. Blood pressure variability with different measurement methods. *Medicine (Baltimore)* 2019, Jul 12. <https://doi.org/10.1097/MD.11nulla16347>.
11. Légrády P, Fejes I, Czombos A, Ábrahám Gy. Rendelői, felügyelet nélküli automata vérnyomásmérés és rendelői, klasszikus automata vérnyomásmérés összehasonlítása hypertonia szakrendelésen. *Hypertonia és Nephrológia* 2021;25(5):205-13.
12. Barnett MP, Bangalore S. Cardiovascular risk Factors: It's time focus on variability! *J Lipid Atheroscler* 2020;9(2):255-67. PMID: 32821735.
13. McAlister FA, Lethbridge BC, Leung AA, et al. Visit to visit blood pressure variability is common in primary care patients: retrospective cohort study of 221 803 adults. *PLoS One* 2021;16(4):e0248362. PMID: 33798213.
14. Taher ZA, Khayyat WW, Balubaid MM, et al. Complications of white-coat hypertension compared to a normotensive and hypertensive population. *Heart Views* 2021;22(1):8-12. PMID: 34276882.
15. Coccina F, Pierdomenica AM, Cucurullo C, Pierdomenico SD. Prognostic value of average real variability of systolic blood pressure in elderly treated hypertensive patients. *Blood Press Monit* 2019;24(4):179-84. PMID: 31116150.
16. Nagai M, Kario K. Visit-to-visit blood pressure variability, silent cerebral injury, and risk of stroke. *Am J Hypertens* 2013;26(12):369-76. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpt.167>.
17. Yildirim E, Ernis E, Allahverdiyev S, et al. Relationship between blood pressure variability and cognitive function in geriatric hypertensive patients with well-controlled blood pressure. *Aging Clin Exp Res* 2020;32(1):93-8. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01141-6>.
18. Moshide S. Clinical implication of visit-to-visit blood pressure variability. *Hypertens Res* 2018;41(12):993-9. <https://doi.org/10.1038/s41440-018-0107-4>.
19. Stevens SL, Wood S, Koshiaris C, et al. Blood pressure variability and cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2016;354:i4098. PMID: 27511067.
20. Picone DS, Schultz MG, Otahal P, et al. Accuracy of cuff-measured blood pressure: systematic reviews and meta-analyses. *J Am Coll Cardiol* 2017;70(5):572-86.
21. Abellán-Huerta J, Prieto-Valiente J, Montoro-García S, et al. Correlation of blood pressure variability as measured by clinic, self-measurement at home, and ambulatory blood pressure monitoring. *Am J Hypertension* 2017;31(3):305-12. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpx183>.
22. Satoshi Hoshida. Clinical implications of visit-to-visit blood pressure variability. *Hypertens Res* 2018;41(12):993-9. PMID: 30262831.
23. Goyal A, Mezue K, Rangaswami J. Visit-to-visit systolic blood pressure variability predicts treatment-related adverse event of hyponatremia in SPRINT. *J Cardiovasc Ther* 2017;35(4). PMID: 28544636
24. Blood pressure variability predicts adverse events and cardiovascular outcomes in SPRINT. [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29984884](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29984884).
25. Tadic M, Cuspidi C, Bombelli M, et al. Relationships between residual blood pressure variability and cognitive function in the general population of the PAMELA study. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2019;21(1):39-45. <https://doi.org/10.1111/jch.13428>.
26. Appiah KO, Nath M, Manning L, et al. Increasing blood pressure variability predicts poor functional outcome following acute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2021;30(1):105466. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105466>.
27. Drummond JC. Blood pressure and the brain: how low can you go? *Anaesth Analg* 2019;126(4):759-71. <https://doi.org/10.1213/ANE.12nulla4034>.
28. Different blood pressure targets for heart and brain? *Medscape Oct* 2021;29.

29. Naito H, Hosomi N, Kuzume D, et al. Increased blood pressure variability during the subacute phase in patients with ischemic stroke presenting with a low ankle-brachial index. *Geriatr Gerontol Int* 2020;20(5):448-56. PMID: 32134185.
30. Smith TO, Sillito JA, Goh CH, et al. Association between different methods of assessing blood pressure variability and incident cardiovascular disease, cardiovascular mortality and all-cause mortality: a systematic review. ([mymedr.afp.org.my/publications/78365publications/78365](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/378365/)).
31. Xi Men, Wei Sun, Fangfang Fan, et al. China stroke primary prevention Trial: Visit-to-visit systolic blood pressure variability is an independent predictor of primary stroke in hypertensive patients. *J Am Heart Assoc* 2017;13:6(3):e004350.
32. Zavadzki MJ, Small AK, Gerin W. Ambulatory blood pressure variability: a conceptual review. *Blood Press Monit* 2017;22(2):53-8. PMID: 27926580.
33. Mena L, Pintos S, Queip NV, et al. Reliable index for the prognostic significance of blood pressure variability. *J Hypertens* 2005;23:505-11.
34. Pierdomenico SD, Di Nicola M, Esposito AL. Prognostic value of different indices of blood pressure monitoring in hypertensive patients. *Am J Hypertens* 2009;22:842-9.
35. Lim HM, Chia YC, Ching SM, et al. Number of blood pressure measurements needed to estimate long-term visit-to-visit systolic blood pressure variability for predicting cardiovascular risk: a 10-year retrospective cohort study in a primary care clinic in Malaysia. *BMJ Open* 2019; 20:19(4) e025322. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025322>.
36. Fan W-G, Wang W-Y, Meng Y-X, et al. Within-visit and between-visit intra-individual blood pressure variability in an unselected adult population from rural China. *J Hypertens* 2021;39(7):1346-1351. <https://doi.org/10.1097/HJH12nulla2810>.
37. Dasa O, Smith SM, Howard G, et al. Association of 1-year blood pressure variability with long-term mortality among adults with coronary artery disease: a post hoc analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* 2021;4(4):e218418. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.8418>.

## REFERÁTUMOK

### A vérnyomás-variabilitás és a hemodialízissel kapcsolatos thrombosis

Hsieh M-J, et al. The association of long-term blood pressure variability with hemodialysis access thrombosis. *Front Cardiovasc Med* 2022 Aug 4. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.881454>

Tizenkét hemodialízis-centrumból 1011 beteget követtek 36 hónapon át, akik 12 hetente, összesen 36 alkalommal kerültek vizsgálatra. A 36 szisztolés vérnyomásérték varianciája 10,9%

volt. A legmagasabb vérnyomásgadozás-negyedben 2,45-szor volt gyakoribb a thrombosis, függetlenül az átlagos vérnyomástól, a dialízis alatti hypotensiótól és a társbetegségektől.

### A vérnyomás-variabilitás és a kórházi kezelés szívelégtelenség miatt

Haring B, et al. Blood pressure variability and heart failure hospitalization. Results from the Women's Health Initiative. *Amer J Prev Med* 2022 May 4. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2022.03.007>

A 15,8 éven át évenként mért szisztolés vérnyomásértékek variabilitásának a felső negyed értékei 23 918 hormonkezelt nőn szignifikánsan gyakrabban kapcsolódtak a megtartott ejekciós frakciójú szívelégtelenséggel. A diasztolés vérnyomás átlagos

értéke 1,56-os eséllyel kapcsolódott a csökkent ejekciós frakciójú szívelégtelenséggel és 1,19-os eséllyel a megtartott ejekciós frakciójához.

**Apor Péter**



## A KLINIKAI MUNKA AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

## Első és újabb generációs technikával végzett rádiófrekvenciás renalis denervációk első eredményeinek összehasonlítása

LÉGRÁDY Péter<sup>1</sup>, FEJES Imola<sup>1</sup>, SCHULCZ Domonkos<sup>1</sup>, NAGY Ferenc Tamás<sup>2</sup>, THURY Attila<sup>2</sup>, UNGI Imre<sup>2</sup>, RUZSA Zoltán<sup>2</sup>, ÁBRAHÁM György<sup>1</sup><sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAKK, SZAOK, Belgyógyászati Klinika Nyugati Telephely, Szeged<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, SZAKK, SZAOK, Belgyógyászati Klinika Invazív Kardiológiai Részleg, Szeged

**ÖSSZEFOGLALÁS** – A renalis denerváció egyik formája, amikor rádiófrekvenciás technikával hőenergiával roncsolják a veseartéria körüli idegi hálózatot. A Symplicity Flex™ az első ilyen katéter volt, ennek továbbfejlesztett új generációs változata a Symplicity Spyral™ katéter. Az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központban mindkét eszközzel végeztünk renalis denervációt olyan hypertóniás betegeknél, akiknek a vérnyomását többszörös vérnyomáscsökkentő kombinációval sem sikerült céltartományba csökkenteni. Az első katéterrel csak a főágat oldalanként négy-öt ponton, a Symplicity Spyral™ katéterrel már a szegmentális kis ágakat is a főágakkal együtt összesen legalább oldalanként 16-18 vagy több ponton lehet és kell ablálni. Az SZTE-n a régi módszerrel nem, de az új módszerrel az első betegnél sikerült elérni a szisztolés célvérnyomást úgy, hogy közben a vérnyomáscsökkentők száma is jelentősen csökkent. Vascularis szövődmények a beavatkozások után egyik esetben sem jelentkeztek. Az első eredményünk a Symplicity Spyral™ katéterrel az új módszer szerint támogatja azt az álláspontot, hogy a minél többpontos ablálás és lehetőleg a minél distalisabban történő ablálás hatékonyabb és tartósabb vérnyomáscsökkenést eredményezhet.

**Kulcsszavak:** rádiófrekvenciás, renalis, denerváció, hypertonia

Comparison of first results of radio frequency renal denervations with first and newer generation techniques

Légrády P, Fejes I, Schulcz D, Nagy FT, Thury A, Ungi I, Ruzsa Z, Ábrahám Gy.

**Summary** – A form of renal denervation, when using radiofrequency technique, thermal energy destroys the nerve-fibres around the renal artery. The Symplicity Flex™ was the first such catheter, an improved new generation version of it the Symplicity Spyral™ catheter. In the Albert Szent-Györgyi Health Center of the University of Szeged, renal denervations were performed with both devices in hypertensive patients whose blood pressure could not be reduced to the goal range with multiple antihypertensive combinations. With the first catheter, only the main artery at 4-5 points per side, with Symplicity Spyral™ catheter already the segmental small branches together with the main artery can and should be ablated at least 16-18 or more points per side. Not with the old method on the University of Szeged, but with the new method, the first patient managed to achieve the systolic target blood pressure, while the number of antihypertensives also decreased significantly. Vascular complications did not occur in either case of interventions. Our first result with the Symplicity Spyral™ catheter according to the new method supports the view that more accurate ablation and preferably distal ablation can lead to more effective and permanent blood pressure reduction.

**Keywords:** radiofrequency, renal, denervation, hypertension

## Bevezetés

A szimpatikus túlműködéssel járó hypertonia (HT) eseteiben, mint amilyen például a primer, valódi terápiareszisztens hypertonia (RHT), az egyik nem gyógyszeres terápiás lehetőség a veseartériák körüli idegi hálózat roncsolása, a renalis denerváció (RDN).

Az RDN története 2009-ig nyúlik vissza (1), és ez alatt a bő egy évtized alatt már több technológiai megoldást is kidolgoztak rá. Az egyik ilyen a rádiófrekvenciás módszer, amikor irányított hőenergiával roncsolják a renalis artéria körüli adventitiában futó idegi hálózatot. Az első időszakban, az első eszközökkel csak szűkülettől mentes, legalább 20 mm hosszú és 4 mm széles veseartériákon – lehetőleg járulékos artériáktól mentes esetben –

## Levelező szerző:

Dr. habil. Légrády Péter PhD,  
Szegedi Tudományegyetem,  
Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ,  
Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Belgyógyászati Klinika Nyugati Telephely;  
6725 Szeged, Kálvária sgt. 57.  
E-mail: [legpet@gmail.com](mailto:legpet@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.33668/hn.26.021>

Hypertonia és Nephrologia  
2022;26(4):186-90.

végeztek ablatiót átlagosan négy ponton (1). Időközben az anatómiai ismeretek is bővültek és a rendelkezésre álló katétereket is fejlesztették, így aktuálisan most már a veseartériák oszlása után is minél több kis ágban és minél több ponton, akár oldalanként összesen 18-20 ponton is ablálnak. A Szegedi Tudományegyetem Belgyógyászati Klinikáján és annak jogelődjeinél már 2011 óta volt és van lehetőség RDN végzésére, kezdetben a régi, 2021-től már az új metodika szerint.

## Célkitűzés

Jelen munkában a régi és az új metodikával denervált első betegek rendelői vérnyomásait és vérnyomáscsökkentő terápiáját egymással és a már korábban publikált régi metodikával denervált kilenc beteg átlagvérnyomásával és vérnyomáscsökkentő terápiájával hasonlítottuk össze.

## Módszerek

Az adatokat retrospektív módon, a betegek dokumentációiból kerestük ki, illetve a kilenc, korábban már feldolgozott beteg adatait használtuk fel. Az adatok közül a rendelői eseti szisztolés (RR<sub>S</sub>) és diasztolés (RR<sub>D</sub>) vérnyomásokat, a betegek életkorát, súlyát, testtömegindexét (BMI), HT-tartamát és a vérnyomáscsökkentő terápia számát hatóanyagcsoport-bontás nélkül rögzítettük. A beavatkozás előtti, utáni, egy és hat hónapos terápiás adatokat, RR<sub>S</sub>- és RR<sub>D</sub>-értékeket használtuk. A 2021 előtti RDN-eket az SZTE korábbi II. Sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ Invaszív Kardiológiai Részlegén végezték a Medtronic cég Symplicity Flex™ ablatiós katéterével (1. ábra). Ezzel a katéterrel a régi metodika szerint az első RDN 2011. decemberben történt. A korábban közölt kilenc beteg esetében az RDN-ek 2011–2016 között történtek, szintén a Symplicity Flex™ ablatiós katéterrel. A Medtronic cég új generációs Symplicity Spyral™ katéterével (2. ábra) az új metodika szerint az RDN az SZTE Belgyógyászati Klinika Invaszív Kardiológiai Részlegén történt. Az első beavatkozásra 2021 márciusában került sor.

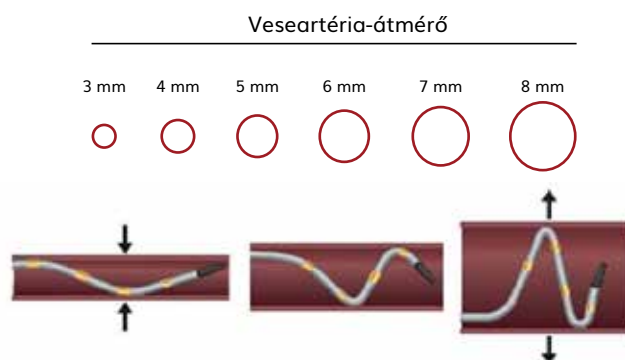
1. ábra. A Symplicity Flex™ katéter.  
(Forrás: www.medtronic.com)



A Symplicity Flex™ flexibilis katéternek csak a csúcán van egyetlen elektróda. Ezzel a katéterrel az arteria femoralis behatolásból (6F introducer segítségével), a veseartériákat szelektíven kanulálva, megfelelő fali kontaktus igazolását követően, distalis pozícióból, proximális irányban egészen az aortáig rotációs és longitudinálisan is mozgatva a katétert, a főágakon átlag négy-öt ponton végeztek ablatiót egyenként két percig. A

leadott energiát és a hőközlés idejét a katéterrel összekapcsolt generátor gyárilag előre programozottan maximalizálta. A katétert 4 mm-nél vékonyabb lumenbe nem lehetett bevezetni.

2. ábra. A Symplicity Spyral™ katéter.  
(Forrás: www.medtronic.com)



A Symplicity Spyral™ katéter egy vékony, rugalmas spirálszerkezet, amelynek a spirálrészén négy elektróda helyezkedik el egymástól elkülönítve a katéter külső oldalán. Így egy pozícióban egyszerre négy ponton történik hőközlés, 60 másodpercig. Az idő és a leadott energia itt is előre programozott. Ezt a katétert hasonló módon vezették be, de a veseartériák szelektív kanulálását követően első lépésben rögtön az oszlás utáni kis ágakig vezették. Innen mozgatták proximál felé egészen az aortáig úgy, hogy az oszlás utáni ágakon áganként három-négy és a főágakon legalább 10 ablatio történjen. Ezt a katétert 3-8 mm átmérőjű lumenbe lehet bevezetni, a spirális rugalmas jellegéből fakadóan.

Mindkét RDN-technika során folyamatos antikoaguláns terápiát alkalmaztak monitorozás mellett. Az arteria renalisok kanulálását követően a beavatkozás elején, egy esetleges későbbi vasoconstrictio kivédésére profilaktikusan intraartériás nitroglicerint adtak.

Minden esetben az RDN előtt vese-angiográfiával kombinált komputertomográfiás (CTA) vizsgálat történt egy esetleges veseartéria-szűkület kizárására.

## Eredmények

A régi metodika szerint denervált legelső beteg az RDN idején 52 éves nő volt, a HT-tartam akkor 21 év volt. Vérnyomása 10-szeres kombinációval sem érte el a céltartományt. A BMI-je 39,08 kg/m<sup>2</sup> volt. Az egyéb lehetséges szekunder etiológiai tényezőket kizártuk. A veseműködése rendben volt, a többváltozós MDRD (Modification of Diet in Renal Disease Study) -képlettel számolt glomerularis filtrációs rátája (GFR) 105,1 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> volt, akkor még a laboratórium nem adott meg becsült értéket (eGFR). Az RDN-t követően az RR<sub>S</sub> 40 Hgmm-t, az RR<sub>D</sub> 20 Hgmm-t csökkent. A beavatkozás után egy hónappal volt legnagyobb a csökkenés mértéke, 45 és 35 Hgmm. A hatodik hónapban a csökkenés mértéke mérséklődött, de ez nem volt jelentős változás, továbbra is 40 és 20 Hgmm-rel alacsonyabb volt az RR<sub>S</sub> és RR<sub>D</sub> a kiinduláshoz képest. Az RDN után egy darab vérnyomáscsökkentőt lehetett elhagyni, a hatodik hónapban is kilencféle vérnyomáscsökkentőt szedett.

Az új metodika szerint denervált első beteg egy 40 éves nő volt, nyolcéves HT-tartammal. A nyolc év alatt terápia mellett sosem volt 150 Hgmm alatt az  $RR_S$ -értéke. Nyolcféle vérnyomáscsökkentőt szedett. A BMI-je 36,96 kg/m<sup>2</sup> volt. Az egyéb lehetséges szekunder etiológiai tényezőket itt is kizártuk. A veseműködése rendben volt, az eGFR 88 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> volt. Az RDN-t követően az  $RR_S$  38 Hgmm-t, az  $RR_D$  27 Hgmm-t csökkent. A beavatkozás után egy hónappal volt legnagyobb a csökkenés mértéke, 49 és 37 Hgmm. A hatodik hónapban a csökkenés mértéke mérséklődött, de továbbra is 36 és 29 Hgmm-rel alacsonyabb volt az  $RR_S$  és  $RR_D$  a kiinduláshoz képest. A beavatkozás után elég volt ötféle vérnyomáscsökkentő, az első hónapos kontroll idején csak kétféle, majd a hat hónapos kontroll során háromféle, de ekkor már dolgozott, míg korábban táppénzen volt. A vérnyomáscsökkentők csökkenése sorrendben -3, -6, majd -5 darab a kiindulási számhoz képest.

A korábban közölt kilenc beteg (2) – akinnél minden esetben a régi metodika szerint történt az RDN – átlagéletkora 47,9±4 év volt, az átlagos HT-tartam 17,2±3,8 év, az átlagos BMI 35,9±1,8 kg/m<sup>2</sup>. Két beteg eGFR-értéke volt 45–60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> között, a többieké >60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> a beavatkozások idején érvényes laboratóriumi metodika szerint megadva. Az RDN-t követően átlagosan az  $RR_S$ -csökkenés 11 Hgmm, az  $RR_D$ -csökkenés 15 Hgmm volt. A beavatkozás után egy hónappal volt legnagyobb az  $RR_S$ -csökkenés mértéke, 33 Hgmm, ugyanez az  $RR_D$  vonatkozásában 12 Hgmm volt. A hatodik hónapban a csökkenés mértéke itt is mérséklődött, de továbbra is 19 és 9 Hgmm-rel alacsonyabb volt az  $RR_S$  és  $RR_D$  a kiinduláshoz képest. A vérnyomáscsökkentők száma átlagosan 8±0,7 darab volt az RDN előtt, utána 7±0,6 darab. A legtöbb esetben egy-egy vérnyomáscsökkentőt lehetett elhagyni, de egy olyan beteg sem volt, akinél háromnál többet le lehetett volna állítani.

A régi katéterrel az első betegnél bár jelentősen csökkent az  $RR_S$  és  $RR_D$ , de egyik sem került céltartományba. Az újabb technikával az első betegnél az  $RR_S$  már a beavatkozás után céltartományba került és hat hónapon keresztül ott is maradt. Ráadásul úgy, hogy a vérnyomáscsökkentők számát is jelentősen lehetett csökkenteni. Az  $RR_D$ -értékek itt sem kerültek tartósan céltartományba, de itt alacsonyabbak lettek, mint a régebbi technikával. Az  $RR_D$ -emelkedésben a súlytöbbletnek nem elhanyagolható szerepe lehetett. A kilenc beteg átlagos értékeivel összehasonlítva az látszik, hogy ugyanúgy nem voltak céltartományban az  $RR_S$ - és  $RR_D$ -értékek, mint a régi technikával az első betegnél, bár csökkentek – igaz nem olyan mértékben, mint a másik két esetben. Valószínűleg lehetett közöttük olyan, akinek nagyobb mértékben, akár céltartományig csökkenhetett a vérnyomása, de ez mégsem befolyásolta érdemben az átlagokat. A vérnyomáscsökkentők számát pedig egyik betegnél sem lehetett olyan mértékben csökkenteni, mint az új technikával végzett RDN esetében már az első betegnél. Az RDN-ek utáni vérnyomásokat az 1. és 2. táblázat foglalja össze.

## Megbeszélés

Egy-egy beteg esetében nem lehet statisztikai számításokat végezni, de az látszik az első betegek adataiból, hogy mindkét módszerrel sikerült olyan vérnyomáscsökkenést elérni, ami alapján azt lehet mondani, hogy az RDN egy hatékony beavatkozás. Az RDN-t a kezdetektől akkor tekintették – és tekintik most is – hatékonynak, ha az induló rendelési  $RR_S$  legalább 10 Hgmm-rel csökken (1), illetve a *Symplivity* HTN-3 vizsgálat óta, ha az induló 24 órás átlag- $RR_S$  legalább 5 Hgmm-rel csökken (3).

### 1. táblázat. A szisztolés és a diasztolés vérnyomások alakulása a különböző RDN-technikák után

	(Hgmm)							
	$RR_{SE}$	$RR_{SU}$	$RR_{S1hó}$	$RR_{S6hó}$	$RR_{DE}$	$RR_{DU}$	$RR_{D1hó}$	$RR_{D6hó}$
Első régi	190	150	145	150	120	100	85	100
Első új	164	126	115	128	122	95	85	93
9-es sorozat	178	167	145	159	107	92	95	98

$RR_{SE}$  = szisztolés vérnyomás előtte;  $RR_{SU}$  = szisztolés vérnyomás utána;  $RR_{S1hó}$  = szisztolés vérnyomás egy hónappal utána;  $RR_{S6hó}$  = szisztolés vérnyomás hat hónappal utána;  $RR_{DE}$  = diasztolés vérnyomás előtte;  $RR_{DU}$  = diasztolés vérnyomás utána;  $RR_{D1hó}$  = diasztolés vérnyomás egy hónappal utána;  $RR_{D6hó}$  = diasztolés vérnyomás hat hónappal utána.

### 2. táblázat. A szisztolés és a diasztolés vérnyomáscsökkenések mértéke a különböző RDN-technikák után

	(Hgmm)					
	$RR_{SU}$	$RR_{S1hó}$	$RR_{S6hó}$	$RR_{DU}$	$RR_{D1hó}$	$RR_{D6hó}$
Első régi	40	45	40	20	35	20
Első új	38	49	36	27	37	29
9-es sorozat	11	33	19	15	12	9

$RR_{SU}$  = szisztolés vérnyomás utána;  $RR_{S1hó}$  = szisztolés vérnyomás egy hónappal utána;  $RR_{S6hó}$  = szisztolés vérnyomás hat hónappal utána;  $RR_{DU}$  = diasztolés vérnyomás utána;  $RR_{D1hó}$  = diasztolés vérnyomás egy hónappal utána;  $RR_{D6hó}$  = diasztolés vérnyomás hat hónappal utána.

Az RDN-történet legelején még az volt a koncepció, hogy csak azokban az esetekben jöhetett szóba, amikor nagyon sok vérnyomáscsökkentővel sem sikerült a célvérnyomást elérni. Azaz első megközelítésben a nagyon rezisztens esetekben merült fel. Majd szintén a korai időszakban megjelent egy széles körben elterjedt protokoll, és a világon mindenhol évekig ez alapján történtek a betegkiválasztások. Ennek része volt, hogy  $\geq 3$  különböző vérnyomáscsökkentő mellett a rendelői  $RR_s \geq 160$  Hgmm és a 24 órás átlag  $RR_s \geq 150$  Hgmm, ugyanezek az értékek 2-es típusú diabetesben  $\geq 150$  Hgmm és  $\geq 140$  Hgmm (4). De már 2013-ra jól körvonalazódott, hogy azoknál a betegeknél volt várható az előirányzott szignifikáns vérnyomáscsökkenés, akiknek a rendelői  $RR_s$ -értéke öt vagy több különböző vérnyomáscsökkentő mellett is  $\geq 170$  Hgmm volt (5). Az is korán kiderült, hogy a HT okozta célszervi károsodások jelentősen csökkentették az RDN hatékonyságát.

A katéterek fejlődésével együtt az anatómiai ismeretek is bővültek. Az első koncepció szerint a veseartéria körüli idegi hálózat az artéria eredésétől – azaz proximáltól – az oszlásokig – azaz disztál felé – egyforma távolságban helyezkedik el, ezért minél közelebb az aortából történő eredéshez is próbálták ablálni. De közben kiderült, hogy proximálisan, az aortához közel az idegrostok messzebb vannak az artériától, disztál felé egyre közelebb (6), és a vesemedencében az idegi plexusok nemcsak az erek lumenéhez, hanem a kis térben a vesemedence falához is nagyon közel futnak (1).

Egy sham kontrollos (7) és egy nem csak sham kontrollos (8) RDN-vizsgálatokat elemző metaanalízisben egyformán azt a konklúziót szűrték le, hogy az RDN – technikától és eszköztől függetlenül – szignifikánsan tudja csökkenteni a 24 órás átlag és nappali, illetve rendelői vérnyomásokat, továbbá biztonságos beavatkozás.

*Mahfoud* és munkatársai korán, már 2015-ben közölték (9), hogy akkor volt a leghatékonyabb az RDN, ha a fő veseartérián négy ponton és az oszlás utáni ágakon is legalább négy-négy ponton történt ablatio, ilyenkor a noradrenalin változása a kiindulási értékhez képest  $-92 \pm 9\%$  volt.

Ezt erősítette meg 2017-ben a *Spyral-HTN Off Med* vizsgálat, amelyből világossá vált, hogy nem elég a korábban javasolt artériánkénti négy-öt ablatiós pont. Ebben a vizsgálatban átlagosan 44 ponton abláltak betegenként. Ehhez már a *Symplcity Spyral™* katétert használták (10).

*Tzafirri* és munkatársai 2019-ben publikálták (11), hogy akkor hatékonyabb az RDN, ha minél több ponton történik ablatio. Állatkísérletes vizsgálatukban már akkor 40%-kal több idegrostot sikerült roncsolni, ha nem két, hanem legalább öt elektróddal történt ablatio.

Arról is gyűlnek az adatok, hogy a különböző technikákkal végzett RDN-beavatkozások hatékonyságában jelentős különbségek lehetnek. Erre példa a 2019-ben publikált *RADIOSOUND-HTN* vizsgálat, ahol különböző technológiákat és metodikákat hasonlítottak össze. Ezek közül a rádiófrekvenciás technikával a főágakat és a járulékos ágakat, illetve az oszlás utáni ágakat is ablálva az  $RR_s$ -csökkenés 8,3 Hgmm volt, míg rádiófrekvenciával csak a főágakat ablálva az  $RR_s$  csupán 6,5 Hgmm-rel csökkent (12).

Az új technikával ablált első betegünkönél sikerült a szisztolés célvérnyomást elérni, a *Symplcity Flex™* katéterrel ablált első betegnél nem. Igaz, hogy a régi technikával először ablált beteg

induló vérnyomása is magasabb volt, mint az új technikával ablált első betegé, de a kilenc betegben sem sikerült alacsonyabb induló RR mellett célvérnyomást elérni, sem az  $RR_s$ , sem az  $RR_D$  vonatkozásában. Talán a mi eredményeink is illeszkednek abba a nemzetközi törekvésbe, hogy inkább ne a nagyon magas vérnyomású, hanem már az I-II. fokozatú HT esetén lehessen RDN-t végezni, mert akkor nagyobb valószínűséggel érhető el a céltartomány. Az utóbbi években már nemcsak rezisztens, hanem enyhe és közepsúlyos kezelt és nem kezelt HT-betegekkel is végeztek vizsgálatokat (10).

Esetünkben az újabb technikával végzett RDN után a vérnyomáscsökkentők száma is jelentősen csökkent. Igaz, sem az RDN eredeti célkitűzései között nem szerepel a vérnyomáscsökkentők számának a csökkentése, sem az irodalmi adatokban, metaanalízisekben nem foglalkoznak ezzel a kérdéssel.

Saját adataink szerint is hatékony beavatkozás az RDN, akár a régi, akár az újabb technikával, hiszen minden esetben (mindkét első beteg és a kilenc feldolgozott) a rendelői  $RR_s$ -csökkenés elérte és meg is haladta a 10 Hgmm-t, a diasztolés vonatkozásban a hat hónapos átlag a kilenc betegnél volt csak 9 Hgmm.

Vascularis szövődmények a beavatkozások után egyik esetben sem jelentkeztek. Egy közleményben 14 utánkötéses vizsgálatot elemezve – valamilyen képpalkotó módszerrel rendszeresen ellenőrizték az RDN-en átesett betegeket –, 511 betegből csak egy esetben alakult ki szignifikáns veseartéria-szűkület (13).

## Összefoglalás

A mi első eredményünk a *Symplcity Spyral™* katéterrel az új metodika szerint szintén támogatja, hogy a minél többpontos ablálás és lehetőleg a minél distalisabban történő minél több ablálás hatékonyabb és tartósabb RR-csökkenést eredményezhet. Talán a következő ajánlásokban már kedvező(bb) megítéléssel és már az enyhe vagy közepesen súlyos HT-esetek terápiás lehetőségeként fog szerepelni az RDN.

## Limitáció

Az új technikával természetesen még további saját adatokra van szükség. Sajnos ezt nehezíti, hogy az RDN nem támogatott beavatkozás, a most érvényes szabályozás szerint minden egyes RDN-hez a betegre szóló méltányossági kérelmet kell benyújtani. Ezért nem reális elvárás több tízes vagy nagyobb nagyságrendű beteganyag összegyűjtése. Továbbá, bár kívánatos lett volna minden betegnél 24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozást végezni, az egymás utáni Covid-19-pandémiák megkövetelte helyi ellátási átszervezések limitálták ezt a lehetőségünket.

### *Etikai engedély*

Az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Regionális Humán Orvosbiológiai Kutatásaitikai Bizottságának engedélyével (ikt. sz.: 109/2011).

## Irodalom

1. *Krum H, Schlaich M, Whitbourn R, Sobotka PA, Sadowski J, Bartus K, Kapelak B, Walton A, Sievert H, Thambar S, Abraham WT, Esler M.* Catheter-based renal sympathetic denervation for resistant hypertension: a multicentre safety and proof-of-principle cohort study. *Lancet* 2009;373:1275-81. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60566-3)

2. Schulz D, Nagy F, Thury A, Bajcsi D, Fejes I, Letoha A, Constantinou K, Ungi I, Ábrahám Gy, Légrády P. Percutan renalis denervációval szerzett tapasztalataink terápiarezisztens hypertonia kezelése során. *Hypertonia és Nephrologia* 2017;21(2):59-63.
3. Bhatt DL, Kandzari DE, O'Neill WW, D'Agostino R, Flack JM, Katzen BT, Leon MB, Liu M, Mauri L, Negoita M, Cohen SA, Oparil S, Rocha-Singh K, Townsend RR, Bakris GL; SYMPLICITY HTN-3 Investigators. A controlled trial of renal denervation for resistant hypertension. *N Engl J Med* 2014;370(15):1393-401. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1402670>
4. <https://bihsoc.org/wp-content/uploads/2017/11/Joint-UK-Societies-Summary-on-Renal-Denervation.pdf>
5. Mahfoud F, Ukena C, Schmieder RE, Cremers B, Rump LC, Vonend O, Weil J, Schmidt M, Hoppe UC, Zeller T, Bauer A, Ott C, Blessing E, Sobotka PA. Ambulatory blood pressure changes after renal sympathetic denervation in patients with resistant hypertension. *Circulation* 2013;128:132-40. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000949>
6. DiBona GF. Sympathetic nervous system and the kidney in hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2002;11(2):197-200. <https://doi.org/10.1097/00041552-200203000-00011>
7. Dahal K, Khan M, Siddiqui N, Mina G, Katikaneni P, Modi K, Azrin M, Lee J, et al. Renal denervation in the management of hypertension: A meta-analysis of sham-controlled trials. *Cardiovasc Revasc Med* 2020;21(4):532-7. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2019.07.012>
8. Cheng X, Zhang D, Luo S, Qin S. Effect of Catheter-Based Renal Denervation on Uncontrolled Hypertension: A Systematic Review and Meta-analysis. *Mayo Clin Proc* 2019;94(9):1695-706. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2019.07.005>
9. Mahfoud F, Tunev S, Ewen S, Cremers B, Ruwart J, Schulz-Jander D, Linz D, et al. Impact of Lesion Placement on Efficacy and Safety of Catheter-Based Radiofrequency Renal Denervation. *J Am Coll Cardiol* 2015;66(16):1766-775. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.08.018>
10. Townsend RR, Mahfoud F, Kandzari DE, Kario K, Pocock S, Weber MA, Ewen S, Tsioufis K, Tousoulis D, Sharp ASP, Watkinson AF, Schmieder RE, Schmid A, Choi JW, East C, Walton A, Hopper I, Cohen DL, Wilensky R, Lee DP, Ma A, Devireddy CM, Lea JP, Lurz PC, Fengler K, Davies J, Chapman N, Cohen SA, DeBruin V, Fahy M, et al; SPYRAL HTN-OFF MED trial investigators. Catheter-based renal denervation in patients with uncontrolled hypertension in the absence of antihypertensive medications (SPYRAL HTN-OFF MED): a randomised, sham-controlled, proof-of-concept trial. *Lancet* 2017;390:2160-70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32281-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32281-X)
11. Tzafiri AR, Mahfoud F, Keating JH, Spognardi AM, Markham PM, Wong G, Highsmith D, O'Fallon P, et al. Procedural and Anatomical Determinants of Multielectrode Renal Denervation Efficacy. *Hypertension* 2019;74(3):546-54. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.12918>
12. Fengler K, Rommel KP, Blazek S, Besler C, Hartung P, von Roeder M, Petzold M, Winkler S, Höllriegel R, Desch S, Thiele H, Lurz P. A three-arm randomized trial of different renal denervation devices and techniques in patients with resistant hypertension (RADIO SOUND-HTN). *Circulation* 2019;139(5):590-600. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037654>
13. Townsend RR, Walton A, Hettrick DA, Hickey GL, Weil J, Sharp ASP, Blankstijn PJ, Böhm M, Mancina G. Incidence of renal artery damage following percutaneous renal denervation with radio frequency renal artery ablation systems: Review and Meta-Analysis of published reports. *EuroIntervention* 2020;16(1):89-96. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00902>

## REFERÁTUM

# A magas vérnyomás altípusainak a prevalenciája, progressziója és prognózisa a Framingham Heart Study eredményei alapján

Maximillian T. Bourdillon, Rebecca J. Song, Ibrahim Musa Yola, Vanessa Xanthakis, Ramachandran S. Vasan. Prevalence, Predictors, Progression, and Prognosis of Hypertension Subtypes in the Framingham Heart Study. *Journal of the American Heart Association* 2022;11(6):e024202. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.024202>

Az utóbbi időben nem vizsgálták megfelelő részletességgel a magas vérnyomás egyes altípusainak az epidemiológiáját. A Framingham Heart Study 8198 résztvevőjénél (átlagéletkor 46,5 év; 54% nő) vázolják fel a hypertonia egyes altípusainak a prevalenciáját, előre jelző tényezőit, a progressziójukat és prognosztikai jelentőségüket. A vérnyomásformák prevalenciája a következő volt: nem hypertoniás (szisztolés vérnyomás <140 Hgmm és diasztolés vérnyomás <90 Hgmm) 79%; izolált szisztolés hypertonia (szisztolés vérnyomás  $\geq$ 140 Hgmm és DBP <90 Hgmm) 8%; izolált diasztolés hypertonia (szisztolés vérnyomás <140 Hgmm, diasztolés vérnyomás  $\geq$ 90 Hgmm) 4%; szisztolodiasztolés hypertonia (szisztolés vérnyomás  $\geq$ 140 Hgmm és diasztolés vérnyomás  $\geq$ 90 Hgmm) 9%. Az izolált szisztolés hypertonia és a szisztolodiasztolés hypertonia prevalenciája az életkorral növekedett. A nem hypertoniás páciensek adatainak az elemzése alapján a növekvő életkor, a női nem, a nagyobb szívfrekvencia, a bal kamra tömege és a bal kamra nagyobb fokú koncentricitása előre jelzői voltak a véletlenszerűen megjelenő izolált szisztolés és szisztolodiasztolés hypertoniának. A diasztolés vérnyomás magasabb alapértéke az izolált diasztolés és a szisztolodiasztolés hypertonia kialakulásának a kockázatával járt együtt, ugyanakkor a szisztolés vérnyomás magasabb

alapértéke mind a három hypertonia-altípussal összefüggésben volt. Az 5,5 éves mediánú követés során az izolált diasztolés hypertoniás résztvevők 42%-ának a vérnyomása a nem hypertoniás tartományba fordult vissza, az izolált szisztolés hypertoniások 26%-ának a vérnyomása szisztolodiasztolés hypertoniába progrediált, a szisztolodiasztolés hypertonia 20%-ban izolált szisztolés hypertoniába ment át. A 14,6 éves mediánú követési időszak alatt 889 személynél fejlődött ki cardiovascularis betegség. A referenciacoportot jelentő nem hypertoniás páciensekkel összehasonlítva az izolált szisztolés hypertonia 57%-kal (illesztett kockázati arány 1,57; 95%-os konfidenciaintervallum [CI] 1,30–1,90), a szisztolodiasztolés hypertonia 66%-kal (illesztett kockázati arány 1,66; 95%-os CI 1,36–2,01) nagyobb cardiovascularis kockázattal járt együtt, de az izolált diasztolés hypertonia esetében ezt nem lehetett megfigyelni (illesztett kockázati arány 1,03; 95%-os CI 0,68–1,57). A Framingham Heart Study eredményei alapján a magas vérnyomás altípusainak a prevalenciája változik az életkorral, a rövid távú követés során a dinamikus jelleget mutat, a prognózis eltérő, ami igazolja, hogy fontos a magas vérnyomás altípusainak a figyelemmel kísérése.



## A KLINIKAI MUNKA AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

## Művészetterápia a hipertonia kezelésében

MÓCZÁR Csaba

Iryni Rendelő, Hypertonia-szakellátó Hely, Kecskemét  
Semmelweis Egyetem Családorvosi Tanszék

**ÖSSZEFOGLALÁS** – A művészetterápia önálló terápiás módszer, amelyet elsősorban pszichés problémák kezelésében alkalmaznak. A hypertoniabetegség kezelésében fontos szerepe van a nem gyógyszeres módszereknek. A szerző cikkében a nemzetközi irodalom felhasználásával azt vizsgálja, hogy van-e létjogosultsága a művészetterápiának a kórkép nem gyógyszeres kezelésében.

**Kulcsszavak:** művészetterápia, magas vérnyomás, nem gyógyszeres kezelés, zeneterápia, tánc

**Levelezési cím:**

Dr. Móczár Csaba,  
6000 Kecskemét, Iryni u. 22.  
E-mail: [moczarcsa@gmail.com](mailto:moczarcsa@gmail.com)

A művészetterápia a különböző művészeti ágak eszköztárát használja fel gyógyítás céljából. Önálló tudományág, amelynek nemzeti tudományos társaságai és lektorált tudományos folyóiratai vannak (1. ábra). Hazánkban a Pécsi Tudományegyetemen történik művészetterápiás képzés.

### 1. ábra. Példák a művészetterápia tudományos forrásaira



A művészetterápiának hagyományosan négy fajtáját különböztetjük meg, úgymint zeneterápia, tánc- és mozgásterápia, (képző)művészeti terápia, valamint drámaterápia.

Többnyire az adott betegség kiegészítő kezelésekként alkalmazzák. A gyógyítás mellett nagyon hasznos eszköze a betegségmegelőzésnek: például alkalmas a mobiliszközök okozta izoláció mérséklésére, az időskorban jelentkező mozgáskoordinációs zavarok megelőzésére, a demencia lassítására.

A művészetterápia a művészet eszköztárát használja fel különböző módon. A művészet egyrészt egy kreatív tevékenység, az adott „művet” létre kell hozni. Ez önmagában már terápiás hatással bír. Ezenfelül érzelmek szabadulnak fel, szabad önkifejezés valósul meg egy „mű” létrejöttékor. Bizonyos művészeti ágakban más személyekkel való kapcsolat is kialakul, közös alkotás történik. A tánc tényleges fizikai terhelést is jelent a szervezetre, amely bizonyos táncoknál elég intenzív is lehet, amely jelentősen növeli a páciens fizikai kondícióját is. Ezek a módszerek az úgynevezett aktív művészetterápia területére tartoznak.

Passzív módszerek, amikor egy-egy műalkotás megtekintését követően a páciens terapeuta segítségével kiértékeli azt. Ilyenkor aktív alkotómunka nem történik.

De kapcsolódhat a két módszer, amikor alkotáson túl a létrehozott „mű” kiértékelése is megtörténhet a terapeuta által irányított tematikus kérdések formájában. Jellegzetes területe ennek a terápiás módszernek az irodalomterápia (writing).

A művészetterápia alkalmazási területei a kapcsolati és kifejezési zavarok, ahol a nyelvi, illetve az érzelmi kifejezés gátolt. Segíti a feszültség levezetését, a stresszoldást, fejleszti a képzeletőrt, az érzelmi kifejezést, fejleszti az önismeretet. A csoportosan végzett művészetterápia csökkenti az izolációs zavarokat, javítja a beilleszkedési zavarokat. Elsősorban pszichés problémák, pszichiátriai betegségek kiegészítő kezelésekként alkalmazzák.

A szomatikus betegségek kezelésében elsősorban a kezelésekkel együtt járó feszültség oldására (például onkológiai kezeléseknél, sebészeti beavatkozások során), valamint a hosszú ideig tartó kezelésekkal járó szorongás, izoláció oldására (például művekezelések során) alkalmazzák.

A hypertoniakezelés irányelvei egyre nagyobb hangsúlyt helyeznek az egészséges életmód fontosságára. Az emelkedett-normális vérnyomás és kis vagy közepes cardiovascularis rizikó esetén elérhető a vérnyomás normalizálódása, de 1. fokozatú és kis cardiovascularis betegekben is az életmód-változtatásra kell tenni a hangsúlyt (1).

Cikkemben a nemzetközi irodalom áttekintésével arra a kérdésre keresek választ, hogy a művészetterápia alkalmas lehet-e arra, hogy a hypertoniabetegség nem gyógyszeres kezelési formái közé emeljük.

### Módszerek

A PubMedCentral internetes publikációgyűjteményből a speciális kereső funkciót használva rákerestem a „hypertension”, illetve „blood pressure”, and „art therapy”, „music”, „dance”, „creative art”, „writing” „painting” kifejezések kapcsolataira.

A találatok közül áttekintettem az absztraktokat, a kontrollcsoportos vizsgálatokat és a metaanalíziseket vettem alapul.

## Eredmények

### Képzőművészet

A képzőművészet hatása a magas vérnyomásra összefüggésben egy cikket találtam. Olasz szerzők vizsgálták a képzőművészet hatását, a vizsgálatban a római Modern Művészetek Múzeuma volt a szerzők segítségére. A kutatás célja az volt, hogy fiziológiai mérésekkel, például vérnyomás és pulzusszám méréseivel felmérje, hogy a képzőművészeti alkotásokat bemutató múzeumok, illetve a különböző művészeti stílusok (figuratív vs. modern művészet) látogatása nyugtató-relaxáló hatással lehet-e a látogatókra.

A résztvevőket (n=77) véletlenszerűen besorolták három feltétel egyikébe a múzeumlátogatás során megismert művészeti stílus tipológiája alapján: figuratív művészeti kiállítás, modern művészeti kiállítás és kontrollként a múzeumi iroda megtekintése. A vizit előtt és után vérnyomást és pulzusszámot mértek.

Azt találták, hogy a részt vevő vizsgálati alanyok többségénél a figuratív kiállítás megtekintése jelentősen csökkentette a szisztolés vérnyomást összehasonlítva a modern művészeti kiállítás megtekintésével vagy az irodai vizit során mért értékekkel. A diasztolés vérnyomás és a pulzus lényegesen nem változott a három csoportban.

A szerzők azt a következtetést vonták le, hogy az eredmények azt sugallják, hogy a múzeumlátogatások egészségügyi előnyökkel járhatnak, a figuratív művészet pedig csökkentheti a szisztolés vérnyomást (2).

### Zene

Egy metaanalízisben a szerzők áttekintették azokat a tanulmányokat, amelyek tartalmazták a zene és a szisztolés-diasztolés vérnyomás és pulzus kifejezéseket. A feldolgozott tanulmányok nem közvetlenül a zene hatását vizsgálták a vérnyomásra, hanem valamilyen invazív beavatkozás (általában kisműtéti beavatkozások) során relaxáció céljából alkalmazott zene hatásait vizsgálták. A zene hatásainak vizsgálata során a páciensek életani paramétereit is vizsgálták és azok változásait is elemezték. A találatokat a szerzők letisztították és az 1228 találatból 28

cikk felelt meg a bevonási és kizárási kritériumoknak, további adattisztítást követően 11 tanulmány adatait dolgozták fel.

A feldolgozás során a zeneterápia előtt és után mért vérnyomás- és pulzusértékek változását hasonlították össze.

328 páciens részesült zeneterápiában és 331 páciens nem, ők voltak a kontrollcsoport.

A szisztolés vérnyomás átlagának különbsége nagyobb csökkenést mutatott a zeneterápiában részesülő csoportban (az átlagok különbsége  $-2,629$ ; konfidenciaintervallum [CI]  $-3,914$  és  $-1,344$  között;  $P > 0,001$ ). A diasztolés vérnyomás átlagának különbsége is jobban csökkent a zeneterápiában részesülő csoportban (átlagkülönbség  $-2,629$ ; CI:  $-3,914$  és  $-1,344$  között;  $P > 0,001$ ). A pulzusátlagok különbségének nagyobb csökkenése volt megfigyelhető a zeneterápiában részesülő csoportban (átlagkülönbség  $-2,629$ ; CI:  $-3,914$  és  $-1,344$  között;  $P > 0,001$ ) (3).

#### A különböző zenei műfajok hatása a vérnyomásra

Egy tanulmányban a szerzők kíváncsiak voltak a különböző zenei stílusok hatására a kortizolszintre, a vérnyomásra és a pulzusra.

120 vizsgálati alany közül 60 pácienszt válogattak be az aktív ágba, akiknek W. A. Mozart, J. Strauss Jr. vagy ABBA zenéjét játszották 25 percen keresztül. A vizsgálati alanyok egészségesek voltak, 50-50%-ban férfiak és nők és 50-50%-ban 50 év alattiak és felettiek.

A vizsgálat során megmérték a szérumkortizolszintjüket, a vérnyomásukat és a pulzusszámukat a zenehallgatás előtt és után.

A kontrollcsoport szintén 60 főből állt, akiknek szintén meghatározták a fenti paramétereit. Ők viszont 25 percet egy csendes szobában pihentek.

Azt találták, hogy Mozart és Strauss zenéje jelentősen csökkentette a vizsgálati alanyok vérnyomását (szisztolés:  $-4,7$  Hgmm, 95%-os konfidenciaintervallum  $[-6,9$  és  $-2,5]$  és  $-3,7$  Hgmm  $[-4,9$  és  $-1,4]$ ; diasztolés:  $-2,1$  Hgmm  $[-3,8$  és  $-0,4]$  és  $-2,9$  Hgmm  $[-4,9$  és  $-0,9]$ ,  $p < 0,001$ ), amíg az ABBA zenéje nem (szisztolés:  $-1,7$  Hgmm  $[-3,9-0,6]$ ; diasztolés:  $-0,1$  Hgmm  $[-2,0-1,8]$ ). Hasonló változásokat észleltek a pulzusszámban is. A szérumkortizolszintek az összes csoportban csökkentek (Mozart:  $-4,56$   $\mu\text{g/dl}$   $[-5,72$  és  $-3,39]$ , Strauss:  $-4,76$   $\mu\text{g/dl}$   $[-5,94$  és  $-3,58]$ , ABBA:  $-3,00$   $\mu\text{g/dl}$   $[-5,28$  és  $-2,69]$ , kontroll:  $-2,39$   $\mu\text{g/dl}$   $[-3,26$  és  $-1,52]$ ,  $p < 0,001$ ). Az észlelések nem függtek a vizsgálati alanyok zenei érdeklődésétől (1. táblázat) (4).

### 1. táblázat. A szisztolés vérnyomás változásai a kiindulási értékhez, illetve a kontrollcsoportéhoz viszonyítva

	Mozart	Strauss	ABBA	Csend (kontroll)
Kiindulási átlag	123,9 Hgmm ( $\pm 12,9$ Hgmm)			
Változás a zene hatására (Hgmm)	$-4,7$ ( $\pm 8,6$ )	$-3,7$ ( $\pm 9,2$ )	$-1,7$ ( $\pm 8,8$ )	$-2,1$ ( $\pm 7,5$ )
P-érték a zene hatására létrejött változás esetén	$< 0,001$	0,0030	0,151	0,038
P-érték a csendhez viszonyítva	0,080	0,280	0,496	–

## Tánc

A tánc mint egyfajta testmozgás több tanulmányban szerepel, azonban a legtöbb esetben a sport számára módosított, átalakított táncformákat vagy táncelemeket is magukban foglaló edzéstevékenységek hatásait vizsgálják. Kevés a „klasszikus” táncformák ilyen célból történő vizsgálata.

Egy metaanalízis a táncnak a vérnyomásra kifejtett hatását elemezte. Vizsgálatokban a nagy orvostudományi adatbázisokat tekintették át és azokat a vizsgálatokat elemezték, amelyek magas vérnyomásos betegeken történtek, kontrollált tanulmányok voltak, illetve a tánc és szisztolés, valamint diasztolés vérnyomás, továbbá a terheléses kapacitás összefüggéseit elemezték.

Négy tanulmány felelt meg a beválasztási kritériumoknak. A táncterápia jelentősen csökkentette a szisztolés vérnyomást (súlyozott átlagot számolva  $-12,01$  Hgmm-rel; 95%-os CI:  $-16,08$ ,  $-7,94$  Hgmm;  $P < 0,0001$ ) a kontrollcsoporthoz viszonyítva. A diasztolés vérnyomás is jelentősen csökkent,  $3,38$  Hgmm-rel (95%-os CI:  $-4,81$ ,  $-1,94$  Hgmm;  $P < 0,0001$ ). A terheléses kapacitás is jelentősen javult:  $1,31$  (95%-os CI:  $0,16$ ,  $2,47$ ;  $P < 0,03$ ). Az analízis heterogenitása közepes mértékűtől a magas értékig változott.

Az egyik legnagyobb kontrollált tanulmány, amely egy adott tánc hatásait elemezte, egy Hawaii végzett vizsgálat. A kulturális táncprogram során 263 cardiovascularis betegségben szenvedő, nem jól beállított hypertoniás beteget választottak be. Az összes páciens részt vett egy egyhetes szív- és érrendszeri életmód-tanácsadáson, majd 131 fő egy hat hónapos, a szigetek néptáncának tekinthető hulatánc-kurzuson és az ehhez kapcsolódó csoportos foglalkozásokon. 132 fő úgynevezett várólistára került, ők képezték a kontrollcsoportot.

A kulturális táncprogram kifejezés értelmét az adja, hogy a hula tánc egy összetett művészeti forma. Egyrészt a láb- és a csípőmozgás önmagában egyszerű tánclépések, és hozzá kapcsolódik a csípőhullámzás. Azonban a szabad kezek kifejező mozdulattal ábrázolják a szavakat a tánc mellett énekelt dalban. A kézmozdulatok például a természet olyan aspektusait jelölhetik, mint a fa imbolygása a szellőben vagy egy hullám az óceánban. Kifejezhet egy érzést vagy érzelmet, mint például a szeretetet vagy a vágy. Máskor vallási színezetű szimbólumokat jelenítenek meg a kézmozdulatokkal. Ezért viselte a program a kulturális jelzőt, hiszen ebben az esetben a tánc egyfajta kulturális közegben értelmezhető (2. ábra).

A program eredményeinek elemzése azt mutatta, hogy mindkét csoportban csökkent a szisztolés és a diasztolés vérnyomás: a szisztolés vérnyomás  $15,3$  Hgmm-rel az aktív és  $6,4$  Hgmm-rel a kontrollcsoportban, illetve a diasztolés vérnyomás  $11,8$  Hgmm-rel az aktív és  $2,6$  Hgmm-rel a kontrollcsoportban ( $p < 0,05$ ). Az aktív csoport 43%-a érte el a  $130/80$  Hgmm alatti célértéket, míg a kontrollcsoportnak csak 21%-a ( $p < 0,001$ ). Az aktív csoportba kétszer annyi páciensnek javult a Framingham-score alapján számolt 10 éves cardiovascularis rizikója, mint a kontrollcsoportban (5).

## 2. ábra. Hula táncosok



## Megbeszélés

A művészetterápia tudományos módszerekkel kialakított és folyamatosan kutató módszer, amely főként a pszichés jellegű betegségek, problémák kezelését egészíti ki, illetve jól alkalmazható a mentálhigiénés prevenció során is.

A szervi megbetegedések kezelésében főként a fájdalom csökkentésében, az egyes kezelésekkel járó szorongás oldásában alkalmazzák.

A szorongás oldásán keresztül, illetve a tánc esetén a mozgás révén alkalmas lehet a hypertoniabetegség nem gyógyszeres kezelésében is.

Cikkemben áttekintettem a magasvérnyomás-kezelésben alkalmazott művészetterápiás módszerek irodalmát. A bemutatott metaanalízisek és kontrollált vizsgálatok pozitív eredményei alapján elmondhatjuk, hogy a művészetterápiának helye van a hypertonia nem gyógyszeres kezelésében. Azonban kevés és gyenge az evidencia még ezen a téren. Az irodalmi áttekintés alapján a tánc- és a zeneterápia mutatkozik a leghatásosabb módszereknek.

## Irodalom

1. A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve. A hypertoniabetegség ellátásának irányelvei. 11. módosított, javított és kiegészített kiadás. *Hypertonia és Nephrologia* 2018;22(Suppl.5.):S1-S36.
2. Mastandrea S, Marichiollo F, Carrus G, et al. Visits to figurative art museums may lower blood pressure and stress, *Arts and Health* 2018;1-10. <https://doi.org/10.1080/17533015.2018.1443953>
3. Loomba RS, Arora R. Effects of music on systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and heart rate: a meta-analysis. *Indian Heart J* 2012;64(3):309-13. [https://doi.org/10.1016/S0019-4832\(12\)60094-7](https://doi.org/10.1016/S0019-4832(12)60094-7)
4. Trappe H, Voit G. The cardiovascular effect of musical genres. A randomized controlled study on the effect of compositions by W. A. Mozart, J. Strauss, and ABBA. *Dtsch Arztebl Int* 2016;113:347-52.
5. Kaholokula JK, Look M, Mabellos T, et al. A cultural dance program improves hypertension control and cardiovascular disease risk in native Hawaiians: a randomized, controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine* <https://doi.org/10.1093/abm/kaaa127>

## REFERÁTUMOK

## Az otthoni vérnyomás-ellenőrzés ütemterve: optimális és minimális javaslat 2122 páciens személyre szóló adatainak az eredménye alapján

Konstantinos G Kyriakoulis, Angeliki Ntineri, Teemu J Niiranen, Annika Lindroos, Antti Jula, Claire Schwartz, et al. Home blood pressure monitoring schedule: optimal and minimum based on 2122 individual participants' data. *J Hypertens* 2022;40(7):1380-7. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003157>.

Az otthoni vérnyomás (home blood pressure – HBP) ellenőrzése a magas vérnyomás diagnosztikájának és kezelésének az alapvető módszerévé vált. A közlemény célja, hogy megvizsgálja a HBP-ellenőrzés optimális és minimális ütemtervét. A Finnországban, Görögországban és az Egyesült Királyságban végzett klinikai vizsgálatok keretében történt HBP-ellenőrzés és 24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozás (ABPM) keresztmetszeti adatainak a retrospektív elemzését végezték el. Olyan páciensek adatait analizálták, akiknél hat-hét napos HBP-monitorozást végeztek, ami alatt legalább 12 vérnyomásmérés történt. Az otthoni vérnyomás stabilitását az egyre növekvő számú vérnyomásmérés átlagos értéke és variabilitása (SD) alapján ítélték meg. Vizsgálták az otthoni vérnyomásmérési eredmények összefüggését az ambuláns vérnyomás ébrenléti értékeivel. 2122 vizsgálati személy (átlagéletkor 53,9±11,3 év, 53% férfi, a kezelték aránya 34%) adatait elemezték. Az egymást követő napokon a HBP csök-

kenését figyelték meg, a plató a harmadik nap után volt észlelhető. Az első napon mért HBP körülbelül 2,8/1,4 Hgmm-rel (szisztolés/diasztolés;  $P < 0,001$ ) volt magasabb, mint a következő napokon. Háromnapos HBP-ellenőrzési ütemterv esetén az első napi értékek figyelmen kívül hagyása csökkentette a HBP átlagos értékét és az SD-t, ami 115 páciensnél (5%) a HBP klinikai jelentős mérséklődésével járt, és 120 személynél (6%) eltérő típusú hypertoniát jelentett. Három napnál hosszabb otthoni vérnyomás-ellenőrzési ütemterv esetén az első napi értékek kizárása elhanyagolható hatású volt az átlagos vérnyomásra és az SD-re. A háromnapos átlagos HBP szoros korrelációban volt az ébrenléti ABPM-eredménnyel, amin a hosszabb HBP már alig javított. A közlemény eredményei igazolják a hétnapos, de minimum háromnapos HBP-ellenőrzés jogosultságát. Az első napi méréseket figyelmen kívül kell hagyni, különösen akkor, ha a háromnapos ütemtervet követik (azaz a második és a harmadik napon mért vérnyomások átlagos értékét kell figyelembe venni).

## Az obstruktív alvási apnoe különböző kezelési formáinak a hatása a vérnyomásra

Chengkun Kou, Xu Zhao, Xin Lin, Xin Fan, Qiongying Wang, Jing Yu. Effect of different treatments for obstructive sleep apnoea on blood pressure. *J Hypertens* 2022;40(6):1071-84. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003131>

Az obstruktív alvási apnoe (obstructive sleep apnoea – OSA) gyakori oka a másodlagos hypertóniának. A hálózati metaanalízis az OSA különböző kezelési formáinak a vérnyomáscsökkentő hatását vizsgálta. A PubMed, az EMBASE, a Web of Science és a Cochrane Library adatbázisokból keresték ki a releváns véletlenszerű betegbesorolósos klinikai vizsgálatokat. A lekérdezés során az OSA, a vérnyomás, a hypertonia és a vérnyomáscsökkentő kezelés kulcsszavakat használták, nyelvi vagy adatkorlátok nélkül (a legkorábbi elérhető időponttól 2021. június 1-ig). A kimeneteli mutatók magukba foglalták a rendelői szisztolés vérnyomást (systolic blood pressure – SBP), a rendelői diasztolés vérnyomást (diastolic blood pressure – DBP), a nappali SBP-t és DBP-t, az éjszakai SBP-t és az éjszakai DBP-t. Bayesi hálózati metaanalízist végeztek, kiszámították az átlagos különbségeket és a 95%-os megbízhatósági határokat. 49 véletlenszerű betegbesorolósos tanulmányt tekintettek át, amelyekben 4893 páciens vett részt. A következő beavatkozások hatását vizsgálták: folyamatos pozitív légúti

nyomás (continuous positive-airway pressure – CPAP), az állkapocs helyzetét befolyásoló készülékek, éjszakai kiegészítő oxigén, műtét, béta-blokkoló, angiotenzinkonvertálózimogátlók – ACEI-k)/angiotenzinreceptor-blokkolók (ARB-k), renális szimpatikus denerváció (RDN), mineralokortikoid-receptor-antagonisták (MRA-k), kalciumcsatorna-gátlók. Az MRA-k szignifikáns mértékben csökkentették a vérnyomást, amit hatékonyságban az ACEI-k/ARB-k követtek. Az RDN is mérsékelte a rendelői SBP-t, DBP-t, a 24 órás SBP-t, DBP-t, a nappali SBP-t és DBP-t. A CPAP is mérsékelten csökkentette a vérnyomást. Következésképpen, az MRA-k és az ACEI-k/ARB-k, hatékonyan csökkenthetik az OSA-ban szenvedő személyek vérnyomását. Az RDN a vérnyomáscsökkentésnek egy új módszere, amelyik szintén mérsékelheti ezeknek a betegeknek a vérnyomását. A CPAP kismértékben, de stabilan csökkentette a vérnyomást, és kiegészítő terápiaként alkalmazható a magas vérnyomásban és OSA-ban szenvedő páciensekben.



## A vérnyomás folyamatos monitorozása a csuklón viselt mandzsetta nélküli készülékkel

Gabriel Sayer, Greta Piper, Esther Vorovich, Jayant Raikhelkar, Gene H. Kim, Daniel Rodgers, et al. Continuous Monitoring of Blood Pressure Using a Wrist-Worn Cuffless Device. *Am J Hypertens* 2022;10;35(5):407-13. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpac020>.

A terápiás döntéshez igen fontos, hogy az ambuláns vérnyomás-monitorozás során pontos legyen a mérés. A vérnyomás átfogóbb értékelését tenné lehetővé, ha egy pontos, nem invazív készülékkel a vérnyomást folyamatosan lehetne mérni. A tanulmányban azt vizsgálták, vajon a folyamatos vérnyomásmérést biztosító, mandzsetta nélküli, a csuklón viselt LiveOne készülék mennyire megbízható az invazív artériás vérnyomásméréssel összehasonlítva. Kórházban kezelt és egészséges önkéntes személyeket vontak be a multicentrikus vizsgálatba. Minden páciensnél artériás katétert helyeztek be. A vérnyomáshullámokat szimultán töltötték le az artériás manométerről és a LiveOne készülékről. A tanulmány elsődleges kimeneteli mutatója a LiveOne készülékkel és az artériás vérnyomásméréssel mért szisztolés és diasztolés vérnyomások korrelációja volt. 34 személy 233 vérnyomásmérési időszakát elemezték. A vizsgálatban résztvevők átlagéletkora

60,7±15,2 év, a nők aránya 44% (n=15) volt. A szisztolés vérnyomások korrelációja 0,91, a diasztolés vérnyomásoké 0,85 volt. A csuklón viselt készülékkel mért vérnyomásmérési hiba a szisztolés vérnyomás esetében 0,0±6,9 Hgmm, a diasztolés vérnyomás vonatkozásában 1,± 5,7 Hgmm volt. A szisztolés vérnyomás esetében az átlagos abszolút hiba 8,2±5,8 Hgmm, a diasztolés vérnyomásra vonatkoztatva 6,4±3,9 Hgmm volt. A LiveOne készülékkel mért szisztolés vérnyomások 98%-a 15 Hgmm-en, a diasztolés vérnyomások 92%-a 10 Hgmm-en belüli volt az artériás vérnyomással összehasonlítva. Következésképpen, a LiveOne készülék folyamatos, nem invazív vérnyomásmérést tesz lehetővé, ami meglehetősen pontos a közvetlenül mért artériás értékekkel összehasonlítva. A készülék hordozhatósága, a nem zavaró jelleg, a folyamatos vérnyomásmérés lehetősége előnyt jelenthet a jelenleg használt vérnyomásmonitorokhoz képest.

## A várandósság alatti vérnyomáscsökkentő kezelés anyai és újszülötti következményei: egy retrospektív kohorszvizsgálat eredményei

Sascha Dublin, Abisola Idu, Lyndsay A Avalos, T Craig Cheetham, Thomas R Easterling, Lu Chen, et al. Maternal and neonatal outcomes of antihypertensive treatment in pregnancy: A retrospective cohort study. *PLoS One* 2022;17(5):e0268284. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268284>

A retrospektív kohorsztanulmány célja a várandósság idején alkalmazott különböző antihypertensív gyógyszerek adásával összefüggő anyai és újszülötti következmények összehasonlítása volt. A vizsgálatot az Egyesült Államokban, a Kaiser Permanente egészségügyi ellátórendszer keretei között végezték. A vizsgálati népeiséget 15–49 éves olyan primiparák képezték, akik 2005 és 2014 között szültek, és magas vérnyomás miatt szedtek gyógyszert. A gyógyszerexpozíciót a gyógyszerári adatokból automatikusan, az első praenatalis vizit utáni legkorábbi gyógyszerkiváltási adatok alapján határozták meg. Logisztikai regressziót alkalmazva számították ki a következmények súlyozott prevalenciáját, az illesztett esélyhányadost és a 95%-os konfidenciaintervallumokat (confidence intervals – CI), a befolyásoló tényezőket a kezelés súlyozásának az inverz valószínűsége alapján vették figyelembe. A következő kimeneteli mutatókat elemezték: a gestációs időhöz képest kis születési súly, koraszülés, az újszülött és az anya intenzív osztályos felvétele, praeclampsia, vetélés vagy a várandósság 20. hét utáni befejeződése. A 6346 szülést elemezve, amelyből 87% krónikus hypertoniás nőknél történt, a gestatioós időhöz képest kis születési súly (a születési súly <10 percentilis) kockázata kisebb volt a methyldopa szedése-

kor, mint labetalollal kezeléskor (prevalencia 13,6% vs. 16,6%; illesztett esélyhányados 0,77, 95%-os CI 0,63–0,92). A <3. percentilisú születési súly illesztett esélyhányadosa 0,57 (0,39–0,80) volt. A labetalollal (26,0%) összehasonlítva a koraszülés kockázata hasonló volt a methyldopa szedésekor (26,5%, illesztett esélyhányados 1,10 [95%-os CI 0,95–1,27]), és kissé nagyobb a nifedipin adásakor (28,5%; illesztett esélyhányados 1,25 [95%-os CI 1,06–1,46]) és más béta-blokkolók alkalmazásakor (31,2%; illesztett esélyhányados 1,58 [1,07–2,23]). Az újszülöttek intenzív osztályos kezelése gyakoribb volt nifedipin adásakor, mint a labetalol szedésekor (25,9% vs. 23,3%, illesztett esélyhányados 1,21 [1,02–1,43]), de a methyldopa alkalmazásakor ez nem volt megfigyelhető. Az egyéb következmények kockázatában nem volt különbség az egyes vérnyomáscsökkentő gyógyszerek szedésekor. Következésképpen, a legtöbb kimeneteli mutató kockázata hasonló volt a labetalol, a methyldopa és a nifedipin adásakor. A kis születési súly kockázata a methyldopa alkalmazása esetében volt jelentősen mérsékeltebb, ami arra utal, hogy a methyldopa adását a várandósság idején továbbra is meg kell fontolni.



## A dialízis kezdeteinek igaz története és arcai

ZAKAR Gábor

### Előszó



Fred Boen (1927–2017)

A dialízis történetéről, kezdeteiről és fejlődésének lépcsőiről a közleményekben néha elég „elnagyolt” adatokat, pontatlan vagy hiányos információkat lehet találni, s az úttörő elődök némelyike is időnként méltatlanul említés nélkül marad. Jellemző példája ennek a peritoneális dialízis elméleti és gyakorlati úttörője, *Fred Boen* vagy hazai viszonylatban *Pintér József*, a nefrourológus. A történetekből gyakran nem derül ki az sem, hogy a peritoneális és hemodialízis (PD,

HD) ma – elég helytelenül – konkurens tárgyalása csupán az elmúlt évtizedek kissé „dialízisipari” és „finanszírozású” gondolati szüleménye. „Kezdetben vala” csupán „a dialízis” mint életmentő eljárás, aminek módja az alkalmazhatóságtól függött. Az már történeti véletlen, hogy a seattle-i társulat („team”) első lépcsőben éppen a hemotechnikát vitte sikerre (nem kevés hitetlenkedés ellenében és támogatás hiányában). Éppen ők voltak azonban a peritoneális technika fejlesztői és apostolai is egyben, s – maradva a bibliai szóhasználatnál – az „egyházszakadás” észben sem volt, sőt *Scribner* zseniálisan ismerte fel a PD méregtelenítési előnyét. Az alábbiakban megpróbállok vázlatos, de kiegyensúlyozott képet adni a dialízis, s ezen belül súlyozva a peritoneális dialízis alkalmazásának történetéről, s néhány emblemikus arcáról.

### „A dialízis”

A peritoneális dialízis (PD) a legrégbben alkalmazott dialízis-technika. Az első hashártyakísérletek (Graham, Putnam) után a humán próbálkozások (Ganter, 1923; Balázs és Rosenak, 1934; Wear, Sisk és Trinkle, 1936) ugyan hoztak szerény sikereket, azonban az eljárás a kidolgozatlan technika és oldatösszetétel, főként azonban a megbízható hasi csatlakozás hiánya – oldatcsorgás, halmozódó peritonitisek – miatt csak rövid ideig, a heveny veseelégtelenség kezelésére volt alkalmazható. Az 1960-as évek elejéig nem volt alkalmas a krónikus urémia kezelésére az akkori hemodialízis (HD) sem: az üveg- vagy fémkanülökkel preparált erek fogytával a betegek kezelhetetlené váltak (1–3).

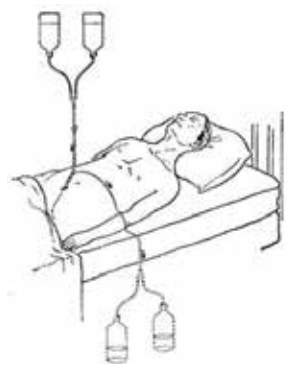


Belding H. Scribner (1921–2003)

A PD-vel szemben a HD-technológia ebben az időben *Belding H. Scribner* és munkatársainak köszönhetően (Seattle, Amerikai Egyesült Államok, 1960) rohamos fejlődésnek indult. A megbízható tefloncsöves szilikon ércsatlakozás (Quinton–Scribner-sönt), és a dializátorok-készülékek fejlesztése (Kiil-lapok Európából, koncentrátumpumpa) forradalmasította az eljárást. A HD klinikai eredményei mellett a peritoneális dialízis háttérbe szorult, a szűk gépi kapacitás miatt azonban mellőzni nem lehetett. A PD-, a HD-kezelésre az akkori szabályok szerint alkalmatlan vagy éppen arra (betegtársuk kiesésére) várakozó betegek áthidaló, amolyan másodrangú, „éppen életben tartó” kezelésekként működött. Ez a korai szemlélet és akkori alkalmazási mód sokak tudatában a mai napig kísért (3, 4).

*Morton Maxwell* 1959-ben dolgozta ki a később róla elnevezett és hazánkban is sokáig használt kettős, „lándzsával” a PD-üvegre csatlakozó és drenálórendszert, standardizálta az oldatok összetételét. Az ismételt baktériumbejutás kockázatát hordozó „nyílt” szerelékek azonban nem javítottak a peritonitisráján, s később megtanultuk, hogy a baktériumok a lefolyócsőből a hasüreg felé is képesek növekedni (5).

Rögös volt a HD mint krónikus eljárás bevezetésének útja is: annak ellenére, hogy már az első négy beteg *Scribner-sönttel* végzett kezelése tartós siker volt, a krónikus HD-t bizalmatlanság fogadta. A szakma egyszerűen nem akarta „elhinni”, hogy a krónikus urémiás betegeket évekig életben lehet tartani „csupán a művesekezeléssel”. A világ vezető élettanász-nefrologusait nem „hatották meg” az eredmények. 1960-ban az Amerikai Egyesült Államokban alig 50-100 krónikusan dializált vagy transzplantált vesebeteg volt, a seattle-i kórház is elzárkózott a HD-program fejlesztésétől (3, 5).



Maxwell-féle PD-szerelék



Morton Maxwell (1924–2000)

*Scribner* erre támogatókat szerzett, így jött létre a világ első, kórházfüggetlen „műveseállandó” (Seattle Artificial Kidney Center – SAKC, 1962), ahol aztán több, későbbi „nagy név” pályafutása indult, így például a később a CAPD gyakorlatát megalapozó *Robert Popovich* kinetikai ismeretei is innen származtak (3).

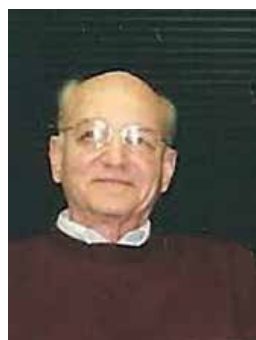
Scribner munka- és szerzőtársa volt *Albert (Les) Babb* fejlesztőmérnök, akivel a HD-kezelés határfokát először leíró „négyzetméter-óra” hipotézist kidolgozták, tőlük származik a „középmolekula” (MM) fogalom is. Egyben *Babb* volt az is, aki a folyamatos koncentrátumkeverést „kitalálta” és az első pumpát házi elemekből összeállította („The Monster”). Ennek az otthoni HD céljára kicsinyített változata lett a ma is használt koncentrátumpumpák prototípusa. *Scribner* tanítványa és munkatársa volt *Stanley Shaldon* is, aki a *Babb* által fejlesztett home-HD-géppel szervezte meg és indította el egy 16 éves, a művesebizottság által elutasított SLE-s lány kezelése kapcsán a világ első otthoni hemodialízis kezelését 1964-ben (4, 6).

*Scribner* átfogó gondolkodású, nefrológiai polihisztor volt. A hemodialízis határfokával foglalkozva felfigyelt rá, hogy a PD-kezeltek polyneuropathia-tünetei enyhébbek, s ezt – akkor még a peritonealis membrán pórusainak ismerete nélkül – az eljárás nagyobb középmolekula-clearance-szével hozta kapcsolatba (3). A hemodialízis technológia és a szükséges ércsatlakozások további fejlődésének-fejlesztésének izgalmas története meghaladja az áttekintés terjedelmét, még vázlatosan is önálló elemzést igénylő hatalmas ismeretanyag.

## A peritonealis dialízis

*Scribner* személye és a seattle-i munkacsoport elkötelezett, találmányos munkája termékenyítőleg hatott a PD fejlődésére: 1962-ben csatlakozott hozzájuk *Fred Boen*, egy jávai származású holland nefrológus, akinek a PD-kezelésről, kinetikáról írott disszertációjára figyelt fel *Scribner* (7). Ez a mű lett az 1960-as évek PD-vezérfonala. Őt követte két évvel később egy *Henry Tenckhoff* nevű német nefrológus.

*Boen* a seattle-i évek alatt létrehozta az első, zárt rendszerű PD-adagolót (CarBoy automata, 40 l-es üvegballonban levő oldatokkal, 1964), megszervezte és működtette vele egyúttal az első otthoni PD-programot is (1965). Bizonyította, hogy kellő sterilitással és a csupán napi két csatlakoztatással a peritonitisráta jelentősen csökkenthető, a betegek pedig otthon sikeresen kezelhetők (4, 7).



Henry Tenckhoff  
(1930–2016)

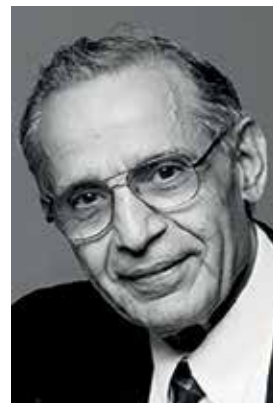
*Tenckhoff* a katéterfejlesztést célozta meg: rövidítette a Palmer-féle szilikonkatétert és a „műanyag iparos” *Quinton* támogatásával egy, majd két dakron gyűrűt tett rá (1968). A megoldás technológiai áttörésnek bizonyult: először tette lehetővé a hasüreg tartós, szivárgás nélküli drenálását, a betegeknek pedig megváltás volt az addigi stilette-technika után. Nem véletlenül kapta a közlésekben *Tenckhoff* a „peritonealis dialízis atyja” megtisztelő címet. „Mellesleg” kitalálta

a '80-as évekig használt, reverz-ozmózis (RO) modullal dolgozó otthoni PD automatát (4). „Jó hasi csatlakozás” tehát már volt, változatlan maradt azonban az üveges oldatok csatlakoztatásával kapcsolatos gyakori peritonitis (három-négy havonta egy epizód). A *Boen*-féle adagoló automata és ellátórendszer a nagy méretek, körülményesség miatt nem terjedt el, a *Tenckhoff* által fejlesztett RO-val

dolgozó, a dializálóoldatot a HD-hez hasonlóan RO-vízből és -koncentrátumból keverő készülékből pedig kevés volt, költséges is volt.

*Norman Lasker* az elődök nyomán 1962-ben egyszerűbb, gravitációs be- és kifolyatással működő adagoló automatát tervezett, ennek négyágú infúziós szerelékei is „nyitott”, szűrőszelvényekkel csatlakoztak az üvegekhez, körülményes használatuk az 1970-es évekig intézményekre korlátozódott.

Ilyen *Lasker*-automatákkal dolgozott *Oreopoulos* is Torontóban (Toronto Western Hospital, TWH, 1972). Betegeit a TWH nefrológiai osztályán heti 4×10 literes intermittáló APD-vel kezelte. (Mint később önkritikusan megállapította, ez elégtelen PD-adag volt.) A létszám növelését a korlátozott kórházi ágykapacitás nem tette lehetővé. Áthidaló megoldásként az ápolói team közreműködésével megszervezte a *Lasker*-automaták otthoni használatát, így 1978-ra már közel 50 beteget kezeltek a torontói PD-programban. Munkáját már ekkor és a későbbiekben is nagyban segítette főnövére, *Sharon Izatt*. Erről *Oreopoulos* többször is megemlékezett, a későbbi PD-közleményekben szerzőtársaként is szerepeltette (8).



Dimitrios G. Oreopoulos  
(1936–2012)

A PD-kezelés fejlesztésének másik „gőcpontja” a hetvenes években Austin (Texas, Amerikai Egyesült Államok) és a Columbia Egyetem (Missouri, Amerikai Egyesült Államok) lett. *Robert Popovich* a Seattle-ben *Scribner*-tanítványként doktorált vegyészmérnök egy austinai nefrológussal, *Jack Moncrieff* egyúttal



Jack Moncrieff és Robert Popovich, 1989

kidolgozta az úgynevezett ekvilibrált (folyamatos) PD módszert. Tanácsadóként került kapcsolatba a Columbia Egyetemen kísérletes PD-vizsgálatokat végző *Karl D. Nolph*-al. A kapcsolat gyümölcsözőnek bizonyult: *Nolph* lett a CAPD névadója, és háromjuk szerzőségével került először közlésre a módszer (5, 8).

Számításaik helyességét elsőként egy mindössze hétnapos, vese nélküli újszülött sikeres kezelése igazolta. Többéves CAPD után a gyermeket édesanyja veséjével végül sikeresen transzplantálták, tanító lett belőle. Az üveges módszerrel végzett CAPD bevezetésének útját azonban gyakori peritonitisek tették rögzössé (9).



Karl D. Nolph  
(1937–2014)

A CAPD kezelési mód sikere egy korábbi torontói rezidens, Jack Rubin közvetítésével jutott el *Oreopoulos*hoz, aki a jól működő Lasker-automata PD-programot eleinte féltette az „üveges” CAPD-peritonitisektől (5). Az ekkoriban már zsákos infúziókat gyártó cég (Baxter) kétliteres „plastic bag” PD-oldatával 1977 szeptemberében végzett első kezelés sikere azonban őt és a betegeket is meggyőzte a CAPD kedvező hatásáról. Egy, az (elégtelen) automata PD-kezelés mellett súlyos urémiás állapotba került nőbeteg állapota a hatórás benntartások hatására három nap alatt drámaian javult, tudata feltisztult, kezelését később otthon folytatta. A világ első zsákos CAPD betegének esetét *Oreopoulos* és munkatársai 1978-ban közölték (10).

A kedvező első tapasztalatok nyomán a CAPD-t korábban bizalmatlanul fogadó TWH-betegek sorban „álltak át” és hagyták abba az otthoni Lasker-adagoló használatát. Torontóban az elkötelezett ápolói team támogatásával rövidesen már 50 beteg kezelte magát CAPD-vel, ez volt a világ akkor legnagyobb PD-programja (11).

A zsákos PD-oldatok alkalmazását az FDA is jóváhagyta 1978 végén (addig éveken át elzárkóztak ettől), a rendszernek azonban még „gyermekbetegségei” voltak. A befolytatás után feltekert és üresen a hason viselt zsák nem csupán kényelmetlen, de a glükóztartalmú oldatmaradványok miatt baktérium-táptalaj is volt. Egy perugiai olasz nefrológus, *Umberto Buoncristiani* zseniális ötlete (az Y-szerelék) szabadította meg a betegeket a zsák viselésétől és a PD-t egy fertőzésforrástól. Nevéhez fűződik az üres zsák használata az ürítésre és a „töltés előtt öblítés” gyakorlata. A különböző konfekcionált diszkonnect, majd az egyeépített ikerzsákos rendszerek (Twin Bag, Baxter®) mind ezt az eredeti gondolatot vitték tovább (12, 13).

Az úttörő alkalmazást követően a CAPD mint kezelési mód és mint nefrológiai szakág nemzetközi fejlődése jórészt Torontóhoz és a TWH munkacsoportjához, személy szerint *Oreopoulos* karizmatikus személyéhez kötődött. *Scribner*hez hasonlóan ő is „bevonzotta” a tehetséges és humánus irányultságú szakembereket a világ minden részéről, akik többéves torontói működés után a kezelési mód apostolai lettek: így *Ramesh Khanna*, *Joanne Bargman* vagy *Peter Blake* (14).

Magyarországról egy „fiatal ötvenhatos” orvos, *Vas István* (*Stephen Vas*) csatlakozott a torontói csapathoz, aki mikrobiológusként a PD fő mumusa, a peritonitis leküzdését célozta meg. Kiderült ugyanis, hogy – a várakozásokkal ellentétben – az akkori órákig a hason viselt üres zsákba ürítő CAPD-rendszer csupán 1/11-12 beteghónapra csökkentette, de nem szüntette meg az epizódokat.

*Stephen Vas* – hazánkban csak „Vas professzor” – kidolgozta a PD-peritonitis máig érvényes kritériumait (1 – zavaros oldat, 2 – granulocytaszaporulat, 3 – kórokozók az oldatban) és megelőzésének, kezelésének korszerű elveit. A peritonitis gyakoriság további csökkentését célzó ápolási és konnektológiai fejlesztések (Y-csőrendszer, lezárók, töltés előtti öblítés, pácienshigiéné) is ezen a nyomon jutottak el a ma használt rendszerek alacsony infekcióarányához.

Ő maga is rendelkezett „apostoli attitűddel”: szaktudásával a hazai PD fejlődését Torontóból már a kilencvenes évek elejétől támogatta, a nefrológusok és ápolók mint csapat képzését szorgalmazta, a gánti, tatai és más PD-képzéseken előadóként-moderátorként „hintette az igét” – hozta haza a Torontóban szerzett tapasztalatokat. Hazatérte után tanácsadóként támogatta a hazai PD-fejlesztést és -terjedést, egészen 2006-ban bekövetkezett haláláig. Elvesztése a nefrológia nagy és számunkra közvetlen vesztesége volt. Munkásságát korábbi harcostársa méltatta az *NDT* hasábjain, itthon is megemlékeztünk róla (15, 16).

A CAPD 1979-ben indult világméretű fejlődése kezdetben nagy léptékű volt: 1982-re aránya a dialízisellátáson belül az angolszász nyelvterületen (Kanada, Egyesült Királyság, Amerika, Ausztrália, Dél-Afrika) és a skandináv államokban 12-29%-ra emelkedett, lassan bekapcsolódtak az európai államok (Franciaország, Olaszország, Spanyolország, Hollandia) is. Az olasz PD-aktivitás motorja a *LaGreca* vezette vicenzai munkacsoport volt: nemzetközi hírvé váltak a háromévenként itt szervezett PD-továbbképző kurzusok, később már *Claudio Ronco* szervezésében. Ezeken az akkori idők vezető szakértői adtak elő (17, 18).

Nagy-Britanniában a PD-penetráció növekedése részben a HD-kezelő helyek hiányával volt kapcsolatos, a szakma fejlesztése a kezdetekben *Ram Gokal* nevéhez kötődött. Franciaországban a HD-ben is úttörő *Mion* támogatta a PD terjedését, Svédországban *Bergström* volt a PD egyik apostola a stockholmi Karolinska Klinikán (19). Olasz nefrológusok segítették a dél-amerikai PD-terjedést: *Locatelli* segítségével indult a CAPD Argentínában, a mexikói PD-aktivitás kezdetei viszont *Trevino-Becerra* egyéves londoni tanulmányútjához, majd egy londoni vendég sebész első sikeres mexikói Tenckhoff-implantáció-műtétéhez köthetők. 1982-ben már Mexikóváros adott otthont az első nemzetközi PD-konferenciának (20).

Hazánkban a dialízis, ezen belül a PD-kezelés az 1945 utáni politikai és gazdasági helyzet miatt torzoként fejlődött. Támogatott hemodialízisprogram csupán 26 évvel a háború befejezése után, 1971-ben szerveződhetett az ország négy egyetemi klinikáján (Budapest, Pécs, Szeged, Debrecen), valamint Miskolcon. A már az 1970-es években nyilvánvalóan korszerűtlen ha-

zai üveges PD-oldatok gyógyszerként és egyedül hozzáférhetőként kanonizálva esélyt sem adtak a CAPD meghonosítására, a „tőlünk nyugatabbra” zajló PD-fejlődést a későbbiekben közlésekből, esetleg kongresszuson „szakmai kirekesztésként” követhettük.

Elszánt és tiszteletre méltó PD-kezdeményezések voltak: *Pintér József* fiatal adjunktusként a budapesti urológiai klinikán szerzett dialízis tapasztalatait először Pécsen kamatoztatta: a hemodialízis



Prof. dr. Vas István  
(Stephen Vas, 1926–2006)



Prof. dr. Pintér József



mellett elindította a PD-kezelést is (1964). Aktivitását távozása után a Dunántúl egyetlen akkori dialízisközpontjában, a pécsi urológiai klinikán *Karátson András* folytatta. A katasztrofális HD-kapacitáshiány kompenzálására munkatársaival az 1970-es években tíz, szatellitának tekintett dunántúli osztályon honosította meg a Maxwell-rendszerű intermittáló PD-kezelést. A hasikatéter-implantációk Pécsen történtek, majd a betegek kezelését a kórházi osztályok vették át. A számos beteg életét mentő kezdeményezés erjesztőleg hatott a dialízis, majd a nefrológia dunántúli fejlődésére (21).

*Pintér József* a továbbiakban (1969), izraeli tapasztalataira is alapozva, Miskolcon szervezte a vesepótlást, transzplantációt és HD-t, támogatta a PD fejlesztését is (22). Urológus munkatársai 1975-ben közzölték a Tenckhoff-katéter-implantációval szerzett első eredményeiket, de hiába: a stilet katéterhez képest csillagászati árú eszköz rendszeres használata egy „átlag” kórházban sokáig szóba sem jöhetett (23).

Hazánkban a „gold standard” sokáig a stilet katéter és az elavult „üveges IPD” maradt. 1984-ből ugyan származik egy közlés egy-egy hazai CAPD- és home-HD-kezdeményezéséről is, ezek azonban a nefrológiai berkekben jól ismert egyedi esetek, kivételek voltak, amelyek csupán a szomorú szabályt erősítették, a CAPD-kezelés anyagi és szervezési feltételei is hiányoztak (24, 25).

Budapesten *Taraba István professzor* még a II. Belklinikán (1977) kísérelt meg PD-programot működtetni, a vízfürdőben melegített oldatok miatt halmozódó peritonitis a PD felfüggesztéséhez vezetett (26). A kellő sterilitású melegítést a Lasker cycler mintájára hazai gyártásban készült adagoló (Kottra–Taraba PDK-8 készülék, Rolitron gym. 1981) megoldotta, a nyílt rendszer problémáit azonban nem.

Az ország több pontjára is kihelyezett egy-két készülékkel 1981–1982-ben 16 hónap alatt IPD-rendszerben 57 beteget kezeltek, egy 1983-as közlés szerint Budapesten átlag 14 hónapig, míg a vidéki központokban (Pécs, Szombathely, Győr, Kaposvár és Nyíregyháza) átlag egy-négy hónapig (feltéve, hogy minden betegnél legalább heti három kezelés történt). Szövődmény-gyakoriságot a közlemény nem említi, az első tíz készülék után több alkalmazásáról nincs adat (27).

*Taraba professzor* kezdeményezésére sikerült 1988-ban az Egészségügyi Minisztérium támogatását megnyerni a hazai töltésű oldatokkal és diszkonnect csövekkel (Medials-rendszer) végzett CAPD-program indításához. Az importált zsákokba az ország több pontján infúziós laborokban készült oldatot töltöttek, az üveges oldatoknak megfelelő (PD számára nem alkalmas) hősterilizálással. Gyártási és anyagellátási nehézségek, esetenként halmozódó hashártya-irritációk miatt a rendszer nem terjedt el.

A hazai peritoneális dialízis további sorsa már „velünk élő történelem”. 1992-ben Miskolcon, kanadai tapasztalatok nyomán, a Baxter cég logisztikai támogatásával megszerveződött a hazai első, CAPD-programnak tekinthető rendszer, amely 1993. májusban már 30 beteget látott el (28). A javuló, majd a későbbiekben ismét romló, jelenleg kedvező PD-finanszírozási helyzet és a lassan, de változó szakmai preferenciák nyomán a PD-kezelés



Prof. dr. Taraba István (1936–1990)

gyakoriságában, alkalmazási lehetőségeiben és szakmai mutatóiban is elérte, sőt meg is haladta az úgynevezett „nyugati színvonalat”. Köszönhetően paradox módon éppen az 1990 után rohamosan privatizált dialízisellátásnak. *Scribner* ezzel kapcsolatban korabeli amerikai aggodalmai Magyarországon szerencsére nem igazolódtak.

## Irodalom

- History Of Peritoneal Dialysis. <http://www.renalmed.co.uk/history-of/peritoneal-dialysis>
- Crowther SM, Reynolds LA, Tansey EM (eds.)*. History of dialysis. 1950–1980. Wellcome Witnesses to Twentieth Century Medicine, vol. 37. London: Wellcome Trust Centre for the History of Medicine at UCL.
- Blagg C*. Belding Hibbard Scribner. Better Known as Scrib. Clin J Am Soc Nephrol 2010;5:2146-9.
- Twardowski ZI, Laudatio, Dr. Belding H. Scribner*. Hemodial Int 2002;6:1-8.
- Nolph KD*. 1975 to 1984 – an important decade for peritoneal dialysis: memories with personal anecdotes. Perit Dial Int 2002;22:608-13.
- Friedman EA*. Stressful ethical issues in uremia therapy. Long Island College Hospital Conference. 30 May 2008. Brooklyn, New York, USA. Kidney Int 2010;78 (S117):S22-S32.
- Boeschoten EW, Krediet RT*. In memory of Fred Boen (1927–2017). Perit Dial Int 2017;37:356-7.
- Palmer RA*. As it was in the beginning : a history of peritoneal dialysis. Presented at the Meetings. "Peritoneal Dialysis Canada", St. Catharines, Ontario, Sept. 27, 1980 and The Travenol Conference on Peritoneal Dialysis.
- Nolph KD*. Remembering Robert Popovich, PhD. Perit Dial Int 2012;32:583-4.
- Oreopoulos DG, Robson M, Izatt S, et al*. A simple and safe technique for continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). Trans Am Soc Artif Intern Organs 1978;24:484-9.
- Oreopoulos DG, Thodis E*. The History of Peritoneal Dialysis: Early Years at Toronto Western Hospital. Dial Transplant 2010 Aug. p. 338-342, <https://doi.org/10.1002/dat.20476>
- Buonocristiani U, Di Paolo N*. Autosterilizing CAPD connection systems. Nephron 1983;35:244-7.
- Maiorca R, Cantaluppi A, Cancarini GC, et al*. Prospective controlled trial of a Y-connector and disinfectant to prevent peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. Lancet 1983;2:642-4.
- Bargman JM, Dimitrios Oreopoulos* 24 May 1936 – 25 April 2012. Perit Dial Int 2012;32:375-6.
- Oreopoulos DG*. 'Vas-Peritonitis' – Stephen Vas: A Pioneer in CAPD Peritonitis, 1926–2006. Nephrol Dial Transplant 2006;21:3597-8.
- Polner K, Prof. dr. Vas István*, aki megváltoztatta a peritoneális dialízis kiemelését. Hypert Nephrol 2012;16(6):269-72.
- Wu G, Khanna R, Vas SI, Digenis G, Oreopoulos DG*. Continuous peritoneal dialysis : no longer experimental. Can Med Assoc J 1984;130:699-707.
- Ronco C*. The Vicenza Peritoneal Dialysis Course : from origin to the new millennium. Perit Dial Int 2000;20(S2):S7-S10.
- Krediet RT*. 30 years of peritoneal dialysis development : the past and the future. Perit Dial Int 2007;27(S2):S35-S41.
- Riella MC, Locatelli AJ*. History of peritoneal dialysis in Latin America. Perit Dial Int 2007;27:322-7.
- Karátson A*. A peritoneális dialízis kezdete és nehézségei a múlt század utolsó évtizedeiben. II. rész. Magyar tapasztalatok. Hypert Nephrol 2014;18(1-2):43-9.
- Pintér J*. A heveny és idült veseelégtelenség kezelésének kezdete (tények, emlékek, töredékek). In: Karátson A. A vesepótló dialízis kezelés 40 éve Pécsen (1964–2004), „A vesebetegek ellátásának fejlesztéséért” alapítvány, Pécs kiadásában. 2004. p. 4-5.
- Hronszky I, Pintér J, Tóth L*. A Tenckhoff katéter alkalmazása a krónikus veseelégtelenség kezelésében. Orv Hetil 1975;116:2600-6.
- Taraba I, Gál Gy, Petrányi Gy*. Dialíziskezelés a beteg otthonában. Orv Hetil 1984;125:871-5.
- Ferenczy S, Láng L, Németh L, Nagy L*. Tapasztalataink folyamatos ambuláns peritoneális dialízissel. Orv Hetil 1985;126:1211-6.
- Taraba I, Hering A, Békésy Zs*. Peritoneális dialízishez társuló peritonitis „járvány”. Orv Hetil 1983;124:1131-4.
- Taraba I, Ifkó I, Antal M*. A peritoneális dialízis kezelés automatizálása. Multicenter alkalmazás eredményei. Orv Hetil 1983;124(47):2871-4.
- Ladányi E, Zakar G, Ortó I-né*. CAPD programunk működtetésének tapasztalatai (30 beteg egyidejű otthoni kezelése Borsod Megyében). Előadaskivonat. Dialízis Állomások Tudományos Konferenciája, Kaposvár, 1993.05.22.

## ESETBEMUTATÁS

# Az antihipertenzív kezelés artériás életkorra gyakorolt hatásának ismertetése egy esetbemutató segítségével

NEMCSIK János<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Családdorvosi Tanszék, Budapest<sup>2</sup>NGNB Med. Orvosi Szolgáltató Kft., Budapest

## Levelezési cím:

Dr. Nemcsik János PhD,

Semmelweis Egyetem Családdorvosi Tanszék;

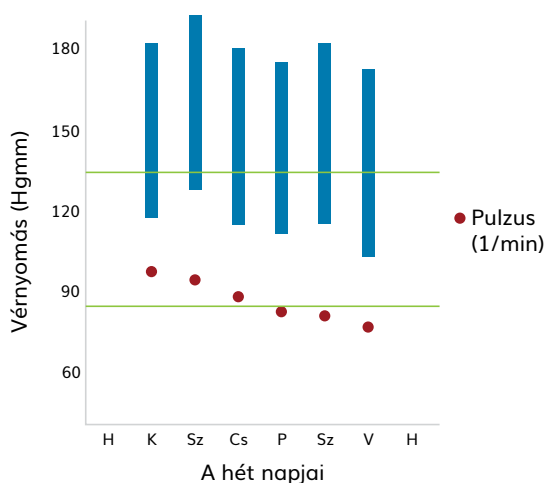
1085 Budapest, Stáhly út 9.

E-mail: [nemcsik.janos@med.semmelweis-univ.hu](mailto:nemcsik.janos@med.semmelweis-univ.hu)

## Esetbemutató

2021. február 21-én a szerző egy volt általános iskolai osztálytársa (férfi, 44 éves) e-mailben létesített kapcsolatot azért, hogy emelkedett vérnyomása miatt segítséget kérjen. Telefonos kapcsolatfelvétel után vidéki lakhelye miatt hét nappal későbbi időpontra tudtak megbeszélni személyes találkozót az orvosi rendelőben. Addig a kezelőorvos kérése alapján a beteg letöltötte a KardioNapló okostelefonos applikációt, mérte otthon a vérnyomását és a tervezett vizit előtti napon továbbította e-mailben. Az ebben az időszakban mért vérnyomásértékeket mutatja az 1. ábra.

**1. ábra.** Otthoni vérnyomásértékek napi átlaga az első rendelői vizit előtti héten. A felső zöld vonal a szisztolés (135 Hgmm), az alsó a diasztolés (85 Hgmm) normálérték határát jelzi



Az első rendelői vizitre 2021. március 1-én került sor. A tanárként dolgozó ötgyermekes családapa elmondta, hogy vidéki háziorvosa hat évvel ezelőtt kezdte el kezelni hipertóniáját, de a gyógyszereket „nem megfelelő hatékonyság” és egy hosszabb

külföldi tartózkodás miatt pár éve elhagyta. Jelenleg panaszmentes, de az otthonában mért emelkedett vérnyomásértékek aggodalommal töltötték el. A korábban alkalmazott hatóanyagok az alábbiak voltak: valzartán 80 mg 1×1, nebivolol 5 mg 1×1, rozuvasztatin 20 mg 1×1, allopurinol 300 mg 1×1.

Családi anamnéziséből kiemelendő az édesapjánál és édesanyjánál fennálló hypertonia, emellett édesapjánál coronariabypass-műtét. Egyéni anamnéziséből a körülbelül 10 éve fennálló obesitason, a korábban kezelt hypertónián, hypercholesterinaemián és hyperurikaemián kívül egyéb betegség nem volt említendő. Dohányzást, alkohol- és koffeinfogyasztást negált.

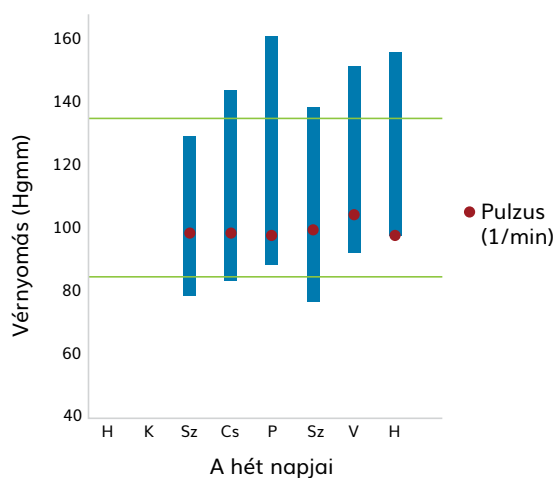
A rendelői vizsgálat során 32,8 kg/m<sup>2</sup>-es testtömegindex mellett a bal karon 240/131 Hgmm-es, a jobb karon 219/117 Hgmm-es vérnyomás igazolódott, a pulzus 101, illetve 99/perc volt. Fizikális vizsgálat során számottevő eltérés nem volt kimutatható. Az életmód-változtatás tanácsai mellett gyógyszeres kezelés indult (reggel 1 tableta perindopril-ındapamid-amłodipin 10-2,5-10 mg), másnapra laborvizsgálatot egyeztettek, otthoni vérnyomás-monitorozás mellett rendelői kontrollra hétnapos időpont lett megbeszélve.

A második rendelői vizitre 2021. március 8-án került sor. A beteg, bár korábban panaszmentesnek vallotta magát, ekkor arról számolt be, hogy általánosságban jobb a közérzete, kevésbé fáradékony és kevesebbet fáj a feje. Az elmúlt hét otthoni vérnyomásátlagait mutatja a 2. ábra. A laborvizsgálat során 6,6 mmol/l-es éhomi vércukorérték, 7,8 mmol/l-es összkoleszterin, 5,01 mmol/l-es LDL, 2,26 mmol/l-es HDL-koleszterin, 1,17 mmol/l-es triglicerid, 559 μmol/l-es húgysav, 7,01 mg/l-es hsCRP igazolódott. A rendelői vérnyomás a második viziten 151/98 Hgmm, a pulzus 96/min volt.

A laborleletek birtokában rizikóbecslés történt a Systematic COronary Risk Evaluation (SCORE) táblázat (1) segítségével, de miután a kapott értéket „jó hírként” értelmezte a beteg, az artériás életkor is meghatározásra került a SCORE-alapú módszerrel (2). Itt az elmúlt egy hét vérnyomáscsökkentésével elért eredmények is demonstrálhatók voltak. A 2021-ben publikált SCORE2 (3) eredményeivel kiegészítve az 1. táblázat mutatja be a kapott értékeket. Az artériás életkor értelmezését sokkal könnyebbnek véleményezte a beteg, emellett belátta, hogy a rendszeres gyógyszereszedéssel fontos életéveket nyerhet.



2. ábra. Otthoni vérnyomásértékek napi átlaga az első rendelői vizit utáni héten



A második vizit terápiás döntései, gyógyszeres kiegészítései az alábbiak voltak: reggel 5 mg nebivolol, reggel 300 mg allopurinol, este 10 mg rozuvasztatin. Az eddigi sószegény diéta mellett purin-, zsír- és szénhidrátszegény diéta is bekerült a javaslatok közé fokozatos testsúlycsökkentés mellett. A következő rendelői vizitet kilenc nappal későbbre egyeztetették.

A harmadik rendelői vizitre 2021. március 17-én került sor. A második vizit óta eltelt időszak napi vérnyomásátlagait tartalmazza a 3. ábra. A rendelői vérnyomás 134/88 Hgmm volt, a pulzus 79/perc. A rizikóbecslést és az artériás életkor számítását megismételték, amelynek során látszott, hogy az elmúlt két hétben csupán a vérnyomás rendezésével sikerült az artériás életkort 10 évvel csökkenteni.

Az elmúlt év során megtartott adherencia mellett ABPM-vizsgálattal is megerősítésre került az alkalmazott antihypertenzív kezelés adekvát volta, kezdődő diabétesz igazolódott ( $HbA_{1c}$ : 6,5%), optimalizálásra került a koleszterin- és a húgysavszint. A beteg életmódot váltott, amelyet mostanáig sikerült megtartani.

## Megbeszélés

Hypertoniás betegeink gondozásának részét kell, hogy képezze a kockázatbecslés. Az aktuális európai és magyar hipertoniaajánlás alapján azoknál a betegeknél, akiknek nincs egyidejű cardiovascularis betegségük, vesebetegségük vagy diabéteszük, illetve jelentősen emelkedett rizikójuk vagy nagyobb számú rizikófaktoruk, I-es osztályú, B evidenciaszintű

ajánlással javasolt a SCORE-modell használata (4, 5). Ugyanakkor a SCORE kiszámítása a 10 éves cardiovascularis halálozás százalékos becslésével gyakran nehezen értelmezhető a betegek számára és, mint esetünkben is, alacsony értéket adhat. A 2021-es európai cardiovascularis prevenciók ajánlásban a SCORE megújult, publikálásra került a SCORE2, amely a cardiovascularis halálozás mellett a nem halálos cardiovascularis események esélyét is becsli, így valamivel nagyobb értéket ad (3), ugyanakkor a betegek számára a SCORE-hoz hasonlóan előfordulhat, hogy nem elég érzékletes.

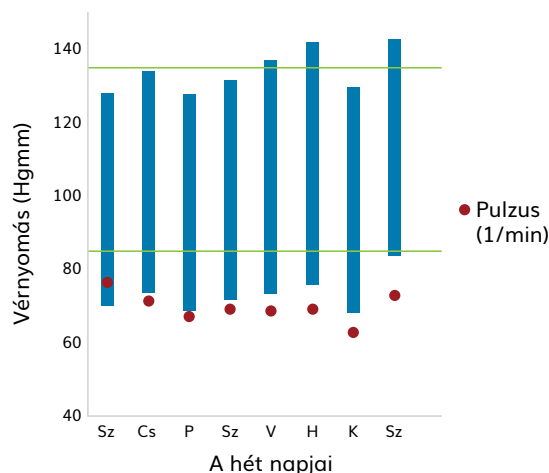
A hatékonyabb rizikókommunikáció céljából alkották meg az artériás életkor fogalmát, amely megmutatja, hogy a különböző károsító tényezők hatása mellett van-e különbség a születéstől számított kronológiai életkor és a biológiai életkor között. A SCORE-alapú artériás életkor számítása konkrétan azt mondja meg, hogy az adott egyén artériáinak az életkora a meglévő rizikófaktorai mellett egy hány éves olyan egyén életkorának felel meg, akinek a rizikója csak a neméből és az életkorából adódik (2). Esetünkben nagyon jól látszik, hogy míg a kéthetes vérnyomás-beállítás mellett a SCORE-rizikó csupán 2%-ról 1%-ra csökkent, addig az artériás életkor 10 évvel mérséklődött.

Az artériás életkor számításának kérdéskörét bonyolítja, hogy több módszer is rendelkezésre áll, amelyek nem feltétlenül adnak ugyanolyan eredményt. Esetünkben az emelkedett éhomi vércukor miatti későbbi  $HbA_{1c}$ -vizsgálat diabéteszt igazolt. A SCORE-alapú artériás életkor számítás ezt, illetve a már kezelt hypertonia tényét nem veszi figyelembe, ellentétben a Framingham pontszám alapú módszerrel (6). Diabéteszes, illetve kezelt hypertoniás betegeknél a Framingham-alapú módszer a SCORE-alapúhoz képest jelentősen magasabb értéket adhat, amelyet a szerző munkacsoportjának vizsgálatai is igazoltak (7, 8). Esetünkben a Framingham-alapú módszerrel számítva és figyelembe véve a cukorbetegség fennállását az első, második és harmadik vizit artériás életkora 64, 68 és 64 év lenne, míg diabétesz nélkül 54, 57, illetve 54 év (6). A második vizit emelkedett artériás életkora a kezelt hypertonia tényéből és a célérték feletti értékből adódik. Ahhoz, hogy kezelt hypertoniás, diabéteszes betegnél markáns artériás életkor csökkentést érzünk el a Framingham-alapú kalkulációval, a vérnyomás 120 Hgmm alá és az összkoleszterin 5 mmol/l alá való kezelése lenne szükséges, ekkor lenne betegünk artériás életkora 42 év. Mindezek alapján az olyan betegünknel, aki nem kezelt hypertoniás és nem diabéteszes, a SCORE és a Framingham-alapú módszerrel azonos artériás életkor kalkulálható, kezelt hypertonia vagy diabétesz esetén viszont a Framingham-alapú módszer ad releváns értéket. Mindehhez érdemes azt a megjegyzést tenni, hogy a SCORE európai, míg a Framingham rizikópontszám észak-amerikai populáción lett validálva.

1. táblázat. Rizikóbecslő és artériás életkor számítási módszerek eredményei a vizitek során

	1. vizit	2. vizit	3. vizit
SCORE	2%	1%	1%
SCORE2	4%	2,5%	2%
Artériás életkor (SCORE-alapú)	53 év	46 év	43 év

### 3. ábra. Otthoni vérnyomásértékek napi átlaga a második rendelői vizit után



Esetünkben a szerző az első viziten azt a döntést hozta, hogy nagy dózisu hármes kombinációs kezelést indít a hipertonia beállítására. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy az aktuális ajánlásoktól eltér, alkalmazása körültekintést igényel, csak fiatal-középkorú betegeken, jó betegkövetési lehetőség mellett, extrém vérnyomásértékek jelenlétében mérlegelhető.

### Összefoglalás

Az artériás életkor meghatározása segíthet a rizikókommunikációban, amely hozzájárulhat ahhoz, hogy a beteg hosszú távú adherenciája fennmaradjon. Antihipertenzív kezeléssel csökkent-

hető az artériás életkor, de a csökkenés mértéke függ a számítási metodikától és az egyéb rizikófaktorok mértékétől. Mindezek alapján hasznos lenne egy online magyar nyelvű artériáséletkor-kalkulátor megalkotása, amely a Magyar Hypertonia Társaság közreműködésével a jövőben talán megvalósulhat.

### Irodalom

1. Piepoli MF, et al., 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts). Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J 2016;37(29):2315-81.
2. Cuende JI, Cuende N, Calaveras-Lagartos J. How to calculate vascular age with the SCORE project scales: a new method of cardiovascular risk evaluation. Eur Heart J 2010;31(19):2351-8.
3. Visseren FLJ, et al., 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2022;75(5):429.
4. Williams B, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J 2018;39(33):3021-104.
5. Farsang C, Járjai Z. A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve. 11., módosított, javított és kiegészített kiadás. Hypertonia és Nephrologia 2018;Suppl5:S1-S36.
6. D'Agostino RB, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. Circulation 2008;117(6):743-53.
7. Gyöngyösi H, et al. Comparison of Different Cardiovascular Risk Score and Pulse Wave Velocity-Based Methods for Vascular Age Calculation. Heart Lung Circ 2021;30(11):1744-51.
8. Vecsey-Nagy M, et al. Correlation between Coronary Artery Calcium- and Different Cardiovascular Risk Score-Based Methods for the Estimation of Vascular Age in Caucasian Patients. J Clin Med 2022;11(4).

### REFERÁTUMOK

## Sarcopenia a hipertóniásokon: a SARAH tanulmány

Kara M, et al. SARcopenia Assessment in Hypertension: The SARAH study. Am J Phys Med Rehabil 2022 May 17. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002045>

A 2613, átlagosan 61 éves személyen, akiknek 67,8%-a hipertóniás, elvégzett sarcopeniavonatkozású motorikus teszteredmény – a székből felállás kivételével – szignifikánsan rosszabb volt a hipertóniások csoportjában a normotenziósokhoz viszonyítva. A hipertonia független előre jelző faktor a sarcopenia

tekintetében a férfiakon 2,403, a nőknél 1,906 OR-rel. Kivétel a markolóerő a férfiakon és a székből felállás teszt a nőknél. Az ACE-gátlókat szedők e két tesztben jobb értékeket mutattak, de vékonyabbak az izmaik és kisebb a járássebességük, mint az SARB-ket szedőké – de csak a nőknél.

## A vérnyomás hatása az idős, törékeny népességben

Li M, et al. Effect of blood pressure on the mortality of the elderly population with (pre)frailty. Results from NHANES 1999–2004. Front Cardiovasc Med 2022 Aug 1. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.919956>

A 60 éves és idősebb személynek mennyi az ideális vérnyomása? A 110 Hgmm alatti és a 170 feletti szisztolés értékek 52-53 százalékos halálzási többlettel járnak a 130-150 Hgmm közötti értékekkel bírókkal szemben. J alakú kapcsolatot találtak, 138,6 Hgmm-nél volt a legalacsonyabb a bármely okú halálzási, minden 10 Hgmm-rel magasabb vérnyomás 17%-os összhálzási többlettel járt. A

legalacsonyabb kardiális halálzási 140,1 Hgmm-nél fordult elő, az e feletti szisztolésvérnyomás-emelkedettség minden 10 Hgmm-e 17%-kal emelte a szívhalálzási esélyét. Az optimális vérnyomás a 60 év feletti népességben 140 Hgmm táján van.

## TÁRSASÁGI HÍREK

## Beszámoló az Európai Hypertonia Társaság 2022. évi kongresszusáról

A European Society of Hypertension (ESH) 31. kongresszusa (31<sup>st</sup> European Meeting on Hypertension and Cardiovascular Protection) hibrid formában került megrendezésre Athénben 2022. június 17–20. között.



1. ábra. Bryan Williams előadása az ESH 31. kongresszusán

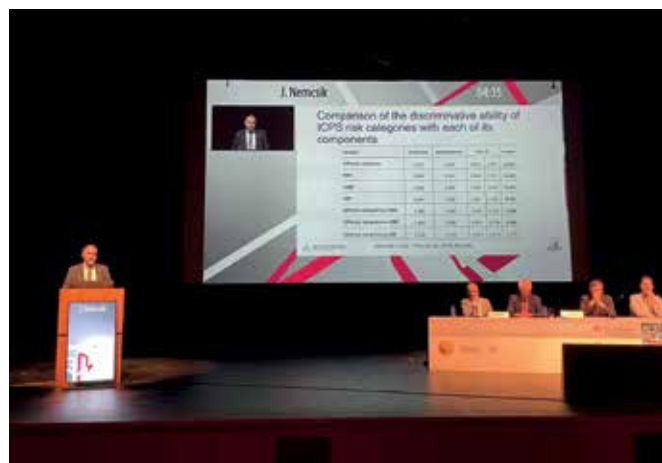
Az ESH elnöke, *Reinhold Kreutz*, aki a kongresszuson köszönt le tisztségéről, és aki immáron „immediate past president”-ként vendégünk lesz a siófoki MHT-kongresszuson, nagyon sikeresnek ítélte a kongresszust. Annak ellenére, hogy a pandémiás helyzet miatt az utolsó pillanatig nem volt biztos, hogy lehet valós megjelenésű kongresszust tartani, a regisztráltak száma megközelítette a 4000 főt, a jelen lévő, „on site” résztvevők száma pedig meghaladta az 1800-at. A kongresszus jelmondata, „Stay <140/90 mmHg” természetsszerűleg felidézte bennem társaságunk nagyon sikeres „Éljen 140/90 alatt!” programját.

A kongresszus első napjának délutánján, a hagyományoknak megfelelően, az ESH szakmai munkacsoportjainak (Hypertonia és az agy, Hypertonia és a kisartériák, Hypertonia és a nagyartériák, Hypertonia és a vese, Hypertonia és a szív, Vérnyomás-monitorozás és cardiovascularis variabilitás, Gyermekkori és serdülőkori hipertonia, Hypertonia és diabetes, metabolikus kockázati tényezők, Endokrin hipertonia, Életmód, cardiovascularis farmakoterápia és adherencia, Hypertonia műszeres kezelése, Hypertonia és cardiovascularis betegségek speciális populációkban) ülései, valamint regionális (afrikai, balkán országok), illetve nem angol nyelvű (francia, spanyol és portugál) ülések kerültek megrendezésre. Társaságok, így például az Európai Kardiológus Társaság (ESC) és az Artery is tartott egy-egy közös szimpóziumot az ESH-val.

Kiemelkedően magas színvonalúak voltak az úgynevezett oktatószemináriumok, így például az ESH 2021. évi vérnyomásmérési irányelvét részletező szekció. Ezzel kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy nagy hangsúlyt kaptak a kongresszuson (és nemcsak a szekciókban, hanem a kiállításon is) az új vérnyomásmérési módszerek, így például a „cuffless”, azaz

mandzsetta nélküli mérők alkalmazásának lehetőségei, azok validitása. Nyilvánvalóan fontos ezzel a témával foglalkozni, hiszen, gondolom, nemcsak nekem, hanem a kollégáknak is mindennapos tapasztalata, hogy a kontrollra érkező beteg már az okosóráján mért vérnyomásadatokat mutatja a vizit során.

Izgalmas vita bontakozott ki a pulzushullám-terjedési sebesség (PWV) mérésével kapcsolatban. *Bryan Williams* – a 2018. évi ESH/ESC irányelv egyik társszerzője – ugyanis előadásában arra a konklúzióra jutott, hogy a PWV mérése – amelyet előadásában a Szent Grálhoz hasonlított – nem ad hozzá sem a diagnosztikus, sem a terápiás stratégiához, hiszen amit tudunk kezelni, az a vérnyomás, amelyet kétségteljesen nagymértékben meghatároz az érfalmerevség (I. izolált szisztolés hipertonia) (1. ábra). Természetesen a PWV mérésének feleslegességével a jelen lévő *Thomas Weber*, társaságunk tiszteletbeli tagja egyáltalán nem értett egyet, hangsúlyozva, hogy az érfalmerevség értékelése hozzáad a kockázatbecslés pontosságához. Ezt támasztotta alá főtitkárunk, *Nemcsik János* kitűnő és rendkívül logikus felkért előadása a „vascularis biomarkerek” rizikóstratifikációban betöltött potenciális szerepéről (2. ábra). Hazánkat egyébként összesen 12 absztrakttal képviseltük a kongresszuson, amelyek elektronikus poszterként kerültek bemutatásra kivetítőkön. Köszönet illeti a kollégákat, hogy ily módon öregbítették hazánk és társaságunk hírnevét. Többen is szóvá tették, és nekem is komoly hiányérzetet okozott, hogy nem voltak vezetett poszterszekciók, amelyet a járvány okozta bizonytalanság miatt nem terveztek a szervezők.



2. ábra. Nemcsik János kongresszusi előadása

Természetesen nagyon népszerűek voltak az esetprezentációk. Jómagam egy ilyen ülésnek lehettem egy görög kollégával az üléselnöke. Érdeklődéssel hallgattuk, hogy a görög, a

román és a holland kollégák a bemutatott eseteik kapcsán milyen diagnosztikus és terápiás stratégiát követtek és izgalmas volt ütköztetni ezeket a hazai gyakorlattal, illetve a nemzetközi ajánlásokkal.

Nem lehet említés nélkül hagyni a rendkívül magas szakmai programmal jelentkező egészségügyi szekciókat. Ezek egy része, a kongresszus alcímének megfelelően, a hipertonia és szívelégtelenség fenotípusok kapcsolatával foglalkozott, de természetesen a legtöbb szekció témája a hatékony kezelési stratégiák körül forgott. Jóleső érzés volt a hallgatóság soraiban ülni, amikor *Claudio Borghi* előadásában a hatékony kombinációs stratégiák kapcsán többek között a Magyarországon *Tóth Kálmán, Páll Dénes* és *Ábrahám György* vezetésével lebonyolított PIANIST, PAINT és PETRA vizsgálatokat idézte (3. ábra).

Name of study	Type of study	Cough (%)	Edema (%)	Hypotension (%)
PROTECT	Observational	0.8	0.2	0.1
HOPE	Observational	<0.2	0.6	no data reported
PTSA	Observational	2.38	0.07	0.02
SPRINT subart	Observational	0.001	0.7	0.3
Perindopril IV et al.	Randomized	no incidence with reported	no data reported	0.7
Mancia E et al.	Randomized	1.1	0.7	0.9

3. ábra. Claudio Borghi előadása az athéni kongresszuson

A kongresszus idején kezdte új ciklusát a megújuló Tudományos Tanács (Scientific Council), amely az ESH vezető szerve. Az ESH elnöke *Guido Grassi* lett, *Thomas Webert* vezető tisztségviselőnek (officer at large) választották, és az MHT aktív tevékenysége elismeréseként jómagam a nemzeti társaságok elnökeit képviselő úgynevezett ex officio tagja lettem a Tudományos Tanácsnak.

Bár a kongresszus programja igen sűrű volt, azért nem lehetett kihagyni egy kirándulást az Akropoliszra (4. ábra). Felejthetetlen emlék marad számomra és a nemzeti társaságok elnökei számára is az Akropolisz múzeum teraszán megrendezett vacsora (5. ábra).



4. ábra. Az Akropolisz



5. ábra. Vacsora az Akropolisz múzeum teraszán

Összefoglalva: Egy sikeres, magas szakmai tartalommal megtöltött, ugyanakkor nagyon jó hangulatú kongresszust rendeztek görög kollégáink *Konstantinos Tsioufis*, az ESH volt elnöke vezetésével. Jövőre Milánóban *Giuseppe Mancia* szervezésében kerül megrendezésre a 32. ESH-kongresszus. Ezúton is biztatok minden kollégát, hogy adjon be tudományos munkájáról vagy éppen izgalmas esetéről egy absztraktot a milánói kongresszusra!

**Járai Zoltán**  
elnök, MHT



## Beszámoló a Magyar Nephrologiai Társaság 2022. évi, pécsi nagygyűléséről

A MANET 2022. évi kongresszusa 2022. június 23–25. között került megrendezésre Pécsen, a PTE ÁOK Új Elméleti Tömbjében.

### Előzmények

A Magyar Nephrologiai Társaság (MANET) 2022. évi pécsi nagygyűlésének figyelemre méltó előzményei voltak. Eredetileg ugyanis 2020-ban került volna megrendezésre, a nagygyűlés szervezése be is fejeződött, azonban a Covid-19-járvány miatt elhalasztásra került. Abban reménykedtünk, hogy 2021 őszén végre megtarthatjuk a nagygyűlést, ismét megszerveztük, de megint elindult a járvány, és ezért újra elhalasztódott. Sajnos az ismételt elhalasztás miatt felkért előadókat és szponzorokat is veszítettünk, ugyanakkor a már bejelentett előadásokat továbbvittük, így a szerzők fáradozása nem veszett kárba, és végül is 2022-ben sor került a várva várt kongresszusra, amihez háttérként a természet aranylóan napfényes időt biztosított, amelynek áldásait az egyetem nyugalmat árasztó parkjában egy békés tavacska víztükre mellett élvezhették az előadások szüneteiben a kongresszus résztvevői. Évek óta elmaradt kollegiális és baráti találkozások valósultak meg, érzelmi töltettel telítve a tudomány légkörét.

### A nagygyűlés fő célkitűzései

Elsődleges célkitűzésünk a hazai nefrológiai szakmai közösség tudományos igényének kielégítése volt, az új tapasztalatok és tudományos eredményeink bemutatása révén. Több mint 60 szabad előadás hangzott el az orvosok és a szakdolgozók részéről. A zsúfolt program miatt többször is parallel szekciókban zajlottak az előadások.

A nagygyűlésnek nem kevésbé fontos célkitűzése volt a nefrológiai tudományos irodalom elmúlt két évben megjelent, új eredményeinek összefoglalása.

### A nagygyűlés fő témája

A Nephrologia és Dialízis Tagozat (NDT) szerkesztésében 2021-ben jelent meg az idült vesebetegség (chronic kidney disease – CKD) hazai irányelve. Ennek az adta az aktualitását, hogy becslések szerint a magyarországi CKD előfordulása magas, hozzávetőlegesen 1,5 millió ember lehet érintett hazánkban.

További érvként az szólt a CKD fő témává tétele mellett, hogy a legutóbbi felmérések szerint Magyarországon a CKD-ra magas kockázatú cukorbetegek között is csak mintegy 60%-os volt a hatékony kezelés, a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer gátlóinak (RAAS-G) használata.

Ráadásul bekerült az irányelvünkbe, hogy nem diabéteses CKD-ban is alkalmazandó a nátrium-glükóz kotranszporter-2 gátló (SGLT-2-G) a CKD progressziójának csökkentésére. Szintén hazai felmérésből viszont kiderült, hogy a kardiorenális szövődémmel rendelkezők ugyanolyan arányban kapták az SGLT-2-G-t, mint azok, akiknek nem volt ilyen komplikációjuk.

Meggyőződésünk szerint a kiugróan magas hazai cardiovascularis mortalitást jelentősen lehetne csökkenteni a CKD adekvát RAAS-G és SGLT-2-G kezelésével.

Mindezek alapján úgy döntöttünk, hogy időszerű a nagygyűlés fő témájává tenni a CKD-t.

### A nagygyűlés programja

Társaságunk elnöke köszönetet mondott *Reusz György* előző elnöknek, akinek jóvoltából 2019-ben, 33 év után ismét Budapesten került megrendezésre az ERA/EDTA kongresszus, és emlékül átadta Madarassy István Kossuth-díjas ötvös-szobrász művész „Ég és Föld között” című tűzecsettel festett réz táblaképét. Lelkesítő és irányt mutató beszédében kiemelte a legfontosabb célokat, így az 1,5 millió csökkent veseműködéssel élő honfitársunk oktatását, nyomon követését, a prevenció erősítését, a fiatal kollégáink erőteljesebb mobilizálását, a jövő vezetőinek kiképzését, a szakmánk hazai és nemzetközi jó hírének további növelését, a regionális együttműködések erősítését és a betegek holisztikus ellátásának, illetve oktatásának fejlesztését, jelezve, hogy szakmánk helyes művelése összetársadalmi érdek, hiszen gazdasági kulcskérdés. Legfontosabbként hangsúlyozta a nefrológia egyetemi oktatásának és az ehhez elengedhetetlenül szükséges szervezeti felépítésének, azaz az önálló nefrológiai tanszékek létrejöttének kérdését. Köszöntőbeszéde végén átadta azt a csilingelő kis harangot, amelyen gravírozva olvasható: „A Magyar Nephrologiai Társaság Elnöki Harangja, Rosivall László ajándéka, 2022.” A harang belül kék bársonnyal és kívül kék bőrrel borított tartódobozát Molnár Imre Ferenczy-díjas bőrműves iparművész készítette. Kifejezte reményét, hogy a kis harang, mint első kultikus tárgyi tulajdona társaságunknak, legyen szimbolikus képviselője is egyben, és elnökváltáskor ez kerüljön majd mindenkor továbbadásra.

Az ünnepélyen, három év után végre, átadásra kerülhettek a korábban odaítélt kitüntetések és díjak. Olyan nagy számban felgyülemlt a kitüntetettek száma, hogy a kongresszusnak ez a része egy egész délelőttöt igénybe vett. Végre megtörténhetett a Korányi-díjazottak, *prof. dr. Koller Ákos* és *dr. Zakar Gábor* előadása is. Harmadik díjazottunk, *dr. Wórum Imre*, sajnos, nem tudott eljönni.

A Magyar Vese Alapítvány „Nephrologiáért Életmű Díját” *prof. dr. Wittmann István* kapta. „Vas István Ifjúsági Díj”-ban *dr. Hosszú Ádám* Tamás és *dr. Kun Szilárd János* részesültek. Az ERA-EDTA National Grant *Csonka Dávidhoz*, valamint *dr. Balogh Dóra Biankához* került. A „Magyar Nephrologia Történetéért Díj” kitüntetettje *prof. dr. Wittmann István* volt.

A díjátadó ünnepség keretében került sor a Korányi-érem és -oklevél elismerések, valamint a MANET Tudományos, Oktatási és Történelmi Bizottságai díjainak átadására, valamint a kutatás-fejlesztési pályázatok nyertesének kihirdetésére is.





Wittmann István átadja Koller Ákosnak a Korányi Sándor-díjat



Reusz György adja át Balogh Dóra Biankának az „ERA-EDTA National Grant”-ot



Kárpáti István és Zakar Gábor a Korányi Sándor-díj átadása után



A Magyar Vese Alapítvány „Nephrologiáért Életmű Díját” Wittmann Istvánnak adja át Rosivall László

Beszámolót hallhattunk az NDT CKD-irányelvről és a vesebiopszia-regiszter állapotáról, illetve a további teendőkről.

Dr. Radó János professzor úr, a magyar nefrológia doyenjének 90. születésnapját 2020-ban a járvány miatt társaságunk, sajnos,

nem tudta megünnepelni, de nagygyűlésünkön idén végre sort keríthettünk a méltó köszöntésre. Radó professzor úr gazdag életművét társaságunk elnöke, *prof. dr. Rosivall László* ismertette, és mondott baráti hangvételi köszöntőbeszédet.

Emlékelőadást szenteltünk *prof. dr. Turi Sándor* és *prof. dr. Kiss István* munkásságának.

Összefoglalók hangzottak el az eGFR-ről, a CKD és az akut vesekárosodás (acute kidney injury – AKI) laboratóriumi differenciáldiagnosztikájáról, majd a gyermekkori CKD speciális vonatkozásairól. Külön szekció szólt a CKD és az immunpatogenezisű vesebetegségek kapcsolatáról. További, CKD-val kapcsolatos témáink voltak a cukorbetegség, az anaemia, a CVD, a hypertonia, az anyagcsere, különösen a csontanyagcsere és a transzplantáció. Érdekes klinikopatológiai szekció került bemutatásra a veseelváltozások sokszínűségéről. Az ápolói szekciót is nagy érdeklődés kísérte.

## Szponzorált szimpóziumok

Számos szponzorált szimpózium került megszervezésre, amelyek jó benyomást keltettek a hallgatóságban magas szakmai színvonaluk és mértéktartásuk miatt. Köszönet illeti a szponzorokat, mert támogatásuk sokat segített a nagygyűlés megszervezésében.

## Összefoglalás

A számos nehézség, a halasztások és a járvány okozta gondok ellenére is talán sikerült egy hasznos konferenciát szervezni, amely több mint 400 résztvevője számára ismét biztosította a közvetlen tudományos és továbbképzési élmény örömeit.

Külön köszönet illeti a nagygyűlés szervezőjét, az Expert Quality Kongresszusi és Utazási Irodát, személy szerint *Szalma Mártát* a kongresszus kiváló megszervezéséért.

**Wittmann István**  
a Nagygyűlés elnöke

## Tisztelt Olvasó!

A teszt megoldásával 32 akkreditációs pontot lehet szerezni. A válaszok beküldése elektronikus formában (e-mail: hypnet22@gmail.com) történhet, a regisztrációhoz szükséges adatok megadásával (név – amennyiben a hivatalosan használt neve nem egyezik meg a születési nevével, akkor a születési név megadását is kérjük –, munkahely, orvosi pecsétszám, születési hely és idő, édesanya leánykori neve).

A megküldött e-mailben, a regisztrációs adatokat követően, a 22HNAT jelzést, a kérdésszámot és a helyes megoldás betűjelét kell feltüntetni.

Elfogadási időszak: 2022. szeptember 8.–október 22.

**Kékes Ede, Nagy Judit, Vályi Péter:** *Amit a vérnyomás-variabilitásról tudni kell*

1. A vérnyomás-variabilitás négy típusa: az igen rövid időtartamú vérnyomás-fluktuáció (ütés ütésre elemzés), a rövid időtartamú vérnyomás-változékonyság (24 órás ABPM), a közepes időtartamú vérnyomás-variabilitás (napról napra mérés), a hosszú időtartamú vérnyomás-változékonyság (vizitről vizitre mérés). Mi a véleménye a hipertóniás beteg mindennapos klinikai megítéléséről, és a kezelés szempontjából melyik a leghasznosabb mérési típus?

- Az ütésről ütésre elemzés, mert látjuk mennyire labilis a beteg reakciója a külső behatásokra.
- A 24 órás vérnyomás-monitorozás, mert a vérnyomás napi cirkadián ritmusát látjuk.
- A napról napra mérés (otthoni mérés napi két alkalommal hét napon át), mert így a leghelyesebb terápiás döntésekre vagyunk képesek a megfelelő célérték eléréséhez.
- A vizitről vizitre történő vérnyommérés, mert a vérnyomás hosszú távú változékonyságát tudjuk megítélni.

2. Napjainkban a klímaváltozás korunk egyik legnagyobb kihívása az emberiség számára. A vérnyomás – mint egy érzékeny jelző (marker) – a hőmérséklet ingadozásait is képes jelezni számunkra. Ennek egyik formája a szezonális változások hatása a vérnyomás fluktuációjára. Általában nyáron kisebb vérnyomás-fluktuációt észlelünk, télen nagyobb mértékűt. Ugyanakkor ma már nyáron ijesztő hóhullámok is kialakulhatnak, amely szervezetünket erősen megviseli. Természetesen az életkor, nem, faj, geográfiai elhelyezkedés is befolyásolja szervezetünk reakcióit, így a vérnyomást is. Ha mindezeket figyelembe vesszük, akkor a mi életterünkben mikor legnagyobb a vérnyomás fluktuációja?

- A téli hideg időszakban.
- Tavasszal és ősszel, amikor akár nagy hőmérséklet-ingadozások is előfordulhatnak.
- A nyári időszakban.
- A tartósan 40 fok feletti hőmérséklet mellett.

3. A hipertonia gyógyszeres kezelésében a különböző hatású gyógyszeres családok tagjai eltérően befolyásolják a vérnyomás-variabilitást. Ezt a tényezőt is figyelembe kell venni a helyes terápia megválasztása során. Mi a véleménye, melyik antihypertenzív hatású gyógyszeres család (vagy gyógyszer) esetében bizonyították, hogy a legkedvezőbb befolyásolja (kisebíti) a vérnyomás-variabilitást tartós kezelés során?

- ACE-inhibitorok.
- Diuretikumok, különösen az indapamid.
- Kalciumantagonisták, kiemelten az amlodipin.
- Angiotenzinreceptor-blokkolók.

**Légrády Péter, Fejes Imola, Schulcz Domonkos, Nagy Ferenc Tamás, Thury Attila, Ungi Imre, Ruzsa Zoltán, Ábrahám György:** *Első és újabb generációs technikával végzett rádiófrekvenciás renalis denervációk első eredményeinek összehasonlítása*

4. Melyik a Medtronic cég első generációs renalis denervációs katétere?

- Symlicity Spyral.
- Symlicity Flex.
- Boston Scientific V2.
- ReCor Medical PARADISE.

5. Melyik a Medtronic cég új generációs renalis denervációs katétere?

- Symlicity Spyral.
- St. Jude Medical EnlighTn Multi-Electrode.
- Symlicity Flex.
- Covidien-Maya One-Shot System.

6. Mikor tekintik hatékonynak a renalis denervációt?

- Az induló rendelői szisztolés vérnyomás legfeljebb 10 Hgmm-rel csökken.
- Az induló rendelői szisztolés vérnyomás legalább 10 Hgmm-rel csökken, illetve az induló 24 órás átlag szisztolés vérnyomás legalább 5 Hgmm-rel csökken.
- Az induló 24 órás átlag szisztolés vérnyomás legfeljebb 5 Hgmm-rel csökken.
- Ha a rendelői szisztolés vérnyomás 140/90 Hgmm alá csökken.

**Nemcsik János:** *Az antihypertenzív kezelés artériás életkorra gyakorolt hatásának ismertetése egy esetbemutatás segítségével*

7. Mire ad becslést a Systematic COronary Risk Evaluation (SCORE) modell?

- Tízéves összhálózásra.
- Ötéves cardiovascularis halálózásra.
- Ötéves összhálózásra.
- Tízéves cardiovascularis halálózásra.

8. Mire ad becslést a SCORE2 modell?

- Ötéves cardiovascularis halálózásra és cardiovascularis eseményre.
- Tízéves összhálózásra.
- Tízéves cardiovascularis halálózásra és cardiovascularis eseményre.
- Ötéves összhálózásra.

9. Hogyan csökkenthető az artériás életkor hipertóniás betegnél?

- Célértékre kezelt vérnyomással.
- Dohányzással.
- Mozgásszegény életmóddal.
- Sógazdag diétával.