

## Limitációk

A vizsgálat korlátai között két dolgot említünk meg. Az egyik, hogy nem álltak rendelkezésre prospektív jellegű, rendszeres utánkövetés során rögzített vérnyomásadatok. A másik, ehhez hasonlóan az, hogy az otthoni vérnyomásokat sem otthon vezetett vérnyomásnapló alapján rögzítettük. Bár meg kell jegyezni, hogy a betegek által a rendeléseken bemutatott otthon vezetett vérnyomásnaplók tartalmának hitelességét sem lehet objektív módon ellenőrizni, mégis, a HT-betegek gondozásában a terápiás döntésekhez ezek használata széleskörűen elfogadott.

A Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Regionális Humán Orvosbiológiai Tudományos és Kutatás-Értékelési Bizottságának engedélyével, 2/2007-SZTE.

## Irodalom

- Jannetta PJ, Segal R, Wolfson SK Jr. Neurogenic hypertension: etiology and surgical treatment I. Observation in 53 patients. *Ann Surg* 1985;201:391-8. <https://doi.org/10.1097/00000658-198503000-00023>
- Naraghi R, Gaab MR, Walter GF, Kleineberg B. Arterial hypertension and neurovascular compression at the ventrolateral medulla. A comparative microanatomical and pathological study. *J Neurosurg* 1992;77:103-12. <https://doi.org/10.3171/jns.1992.77.1.0103>
- Watters MR, Burton BS, Turne GE, Cannard KR. MR screening for brain stem compression in hypertension. *Am J Neuroradiol* 1996;17:217-21.
- Schreihöfer AM, Stornetta RL, Guyenet PG. Regulation of sympathetic tone and arterial pressure by rostral ventrolateral medulla after depletion of C1 cells in rat. *J Physiol* 2000;529:221-36. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.00221.x>
- Geiger H, Naraghi R, Schabel HP, et al. Decrease of blood pressure by ventrolateral medullary decompression in essential hypertension. *Lancet* 1998;352:446-9. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)11343-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)11343-5)
- Jannetta PJ, Gendell HM. Clinical observation on etiology of essential hypertension. *Surg Forum* 1979;30:431-2.
- Legrady P, Voros E, Bajcsi D, Sonkodi S, Barzo P, et al. Neurovascular pulsatile compression and neurosurgical decompression of the rostral ventrolateral medulla in medically resistant hypertensive patients. *Kidney Blood Press Res* 2008;31(6):433-7. <https://doi.org/10.1159/000195696>
- Kaplan's *Clinical Hypertension*. 11th Edition. Ed.: Norman M Kaplan, Ronald G Victor. Chapter 3, p 53. Lippincott Williams & Wilkins; 2014. ISBN-10:1451190131.
- Sakuma T, Morimoto S, Aota Y, Takahashi N, Toyoda N, Kosaki A, Maehara M, Tanigawa N, Ikeda K, Sawada S, Iwasaka T. Efficacy of clonidine in patients with essential hypertension with neurovascular contact of the rostral ventrolateral medulla. *Hypertens Res* 2010;33:633-7. <https://doi.org/10.1038/hr.2010.41>
- Boogaarts HD, Menovsky T, de Vries J, Verbeek ALM, Lenders JW, Grotenhuis JA. Primary hypertension and neurovascular compression: a meta-analysis of magnetic resonance imaging studies. *J Neurosurg* 2012;116(1):147-56. <https://doi.org/10.3171/2011.7.JNS101378>
- Goldmann A, Herzog T, Schaeffer J, Muehling M, Haubitz B, Haller H, Becker H, Radermacher J. Prevalence of neurovascular compression in patients with essential and secondary hypertension. *Clin Nephrol* 2007;68:357-66. <https://doi.org/10.5414/CNP68357>
- Manava P, Naraghi R, Schmieder R, et al. 3D-visualization of neurovascular compression at the ventrolateral medulla in patients with arterial hypertension. *Clin Neuroradiol* 2020 May 27. DOI: 10.1007/s00062-020-00916-z. <https://doi.org/10.1007/s00062-020-00916-z>
- Levy EI, Clyde B, McLaughlin MR, et al. Microvascular decompression of the left lateral medulla oblongata for severe refractory neurogenic hypertension. *Neurosurgery* 1998;43:1-9. <https://doi.org/10.1097/00006123-199807000-00001>
- Sun C, Zhu W, Zhang X, Qian J, Zhang Y, Xu J, Wu S. Is MVD the effective treatment for poorly controlled hypertension? *J Clin Neurosci* 2021;86:20-25. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.01.015>
- Song HD, Yang FJ, Liu RE. Efficacy of microvascular decompression on the vascular compression type of neurogenic hypertension: A meta-analysis. *Rev Neurol* 2020;176:763-69. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2020.02.002>
- Lu W, Wang H, Yan Z, et al. Microvascular decompression for the treatment of neurogenic hypertension with trigeminal neuralgia. *BMC Neurology* 2019;19:341-6. <https://doi.org/10.1186/s12883-019-1569-y>

## EREDETI KÖZLEMÉNY

# A szisztolés vérnyomás változása a magyar felnőtt populációban 2010 és 2018 között népegészségügyi szűrés adatai alapján

KÉKES Ede<sup>1</sup>, BARNA István<sup>2</sup>, DAIKI Tenno<sup>3</sup>, DANKOVICS Gergely<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrőprogramja 2010–2020–2030 (MÁESZ Program), Szakmai Programbizottság elnökségi tag, PTE Klinikai Központ, Kardiológiai Tanszék, Pécs

<sup>2</sup>Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrőprogramja 2010–2020–2030 (MÁESZ Program), Szakmai Programbizottság elnökségi tag; Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, I. Számú Belgyógyászati Klinika, Budapest

<sup>3</sup>ELTE, Média és Oktatásinformatikai Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrőprogramja 2010–2020–2030 (MÁESZ Program), programigazgató, Szentendre

**ÖSSZEFOGLALÁS** – Mobil népegészségügyi szűrőrendszerünk segítségével 72 857 nő (átlagéletkor 42,3±13,9 év) és 61 563 férfi (átlagéletkor 42,2±13,9 év) adatainak elemzésével vizsgáltuk a szisztolés vérnyomás átlagait, valamint a szisztolés nyomás eloszlásváltozását 2010–2018 között, három egymást követő időperiódusban. Az SBP-átlagok 2010-től fokozatosan és szignifikánsan csökkentek minden korcsoportban. A szisztolés eloszlási görbék parametrikus és nem parametrikus jellemzői ugyancsak kedvező változást mutattak a jelzett időszak alatt. Az észlelt változások arra utalhatnak, hogy hazánkban az elsődleges és másodlagos prevenció, valamint a hypertonia kezelése és az orvos-beteg együttműködés sikeres volt a jelzett időszakban.

Levelező szerző:

Dr. Kékes Ede

E-mail: [kekesede@gmail.com](mailto:kekesede@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.33668/hn.25.027>

Hypertonia és Nephrologia  
2021;25(6):265-9.

**Kulcsszavak:** szisztolés vérnyomás, szűrés, prevenció

Changes in systolic blood pressure in the Hungarian adult population between 2010 and 2018 based on public health screening data

Kékes E, Barna I, Daiki T, Dankovics G

**Summary** – Using our mobile public health screening system, we examined the changes in systolic blood pressure averages and systolic pressure distribution between 2010 and 2018 by analyzing the data of 72,857 women (mean age  $42.3 \pm 13.9$  years) and 61,563 men (mean age  $42.2 \pm 13.9$  years) in three consecutive time periods. The SBP averages have been gradually and significantly decreased since 2010 in all age groups. The parametric and non-parametric characteristics of the systolic distribution curves also showed a favorable change during the indicated period. The observed changes may indicate that the primary and secondary prevention, as well as the treatment of hypertension and the physician-patient cooperation in Hungary were successful in the indicated period.

**Keywords:** systolic blood pressure, screening, prevention

## Betegek és módszer

Jelen elemzésünk tárgyát 72 857 nő (átlagéletkor  $42,3 \pm 13,9$  év) és 61 563 férfi (átlagéletkor  $42,2 \pm 13,9$  év) adatai képezték, amelyeket 2010 és 2018 között a MÁESZ önkéntes népegészségügyi szűrés keretében nyertünk. Átlagosan évente 5000–10 000 felnőtt egyén jelent meg a szűréseken, 18–80 év közöttiek. A korcsoportos bontás során – az éves nagy esetszámok miatt – 75 éves korig minden korosztályban megbízható, statisztikailag értékelhető mérési adatokkal rendelkezünk. A szűrési adatok elemzése során a szisztolés vérnyomás (SBP) változását és a szisztolés nyomás eloszlási görbéit tanulmányoztuk három időszakban – a 2010–2011, a 2014–2015 és a 2017–2018-as években – korcsoportos bontásban. A három időperiódusban nyert értékeket összehasonlítottuk és vizsgáltuk a változás méretét és irányát. Az eloszlásgörbék (hisztogramok) változásának szignifikanciáját parametrikus és nemparametrikus elemzéssel végeztük. Az eredmények feldolgozása az aLLCare-Stat adatbázis-kezelő,-feldolgozó,-elemző rendszerrel történt.

## Eredmények

A szisztolés vérnyomás átlagainak változása a három időperiódusban, korcsoportos bontásban

Nők esetében mindhárom időperiódusban az SBP átlaga 26 éves kortól 75 éves korig minden korcsoportban egyenletesen emelkedett, azonban az egymást követő időszakokban egyre kisebb értékek jelentek meg. A legalacsonyabb értékeket a harmadik időperiódusban (2017–2018) találtuk. A változások

– minden korcsoportban – az első, illetve a második és harmadik időszak között erősen szignifikánsak ( $p < 0,001$ ), míg a második és harmadik periódus között az eltérés szignifikanciája kisebb ( $p < 0,05$ ). A 60 év felettiéknél az első időperiódusban az SBP átlaga 150 Hgmm felett volt, ez a második időszakban 140 Hgmm körüli értékre, a harmadik szakaszban 140 Hgmm alá került.

Férfiak esetében az első időszakban az SBP-átlagok már a 18–25 éves korcsoportban is meghaladták a 140 Hgmm-t, ezt követően egyenletesen emelkedett az idősebb korcsoportokban, míg 75 év felett 150 Hgmm fölé kerültek. A második időperiódusban az SBP-átlagok 18–55 év között, a harmadikban 18–65 év között is 140 Hgmm alatt voltak. 65 éves korig az SBP-átlagok az első időszakokkal szemben a második és harmadik időszakban, valamint a második és harmadik időperiódus között szignifikánsan ( $P < 0,001$ ) csökkentek. 65 év felett az első periódusban voltak legnagyobbak az átlagok, a második és harmadik időszakban szignifikáns csökkenés alakult ki ( $P < 0,001$ ), de a második és harmadik periódusban egymáshoz képest már szignifikáns változás nem volt.

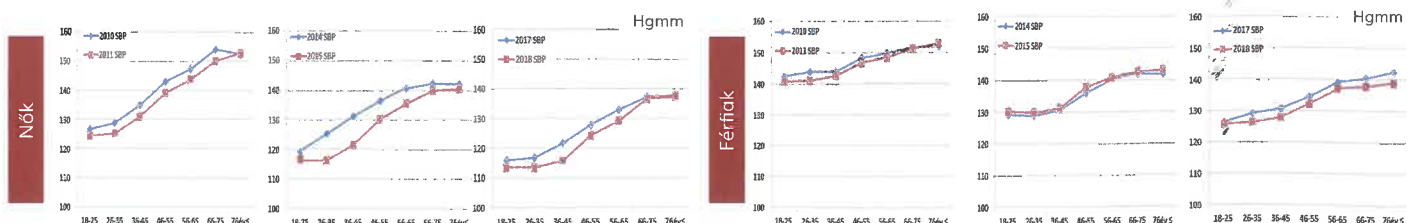
A nők és férfiak közötti különbség elsősorban abban nyilvánult meg, hogy férfiaknál az SBP-értékek szignifikánsan nagyobbak voltak minden korcsoportban ( $P < 0,001$ ). Ugyanakkor 35 évtől a nőknél a vérnyomás-emelkedés meredekebb (1. ábra).

A szisztolés vérnyomás eloszlásának vizsgálata a szűrt populációban

Az egymást követő három időperiódusban elemeztük a szisztolés nyomás eloszlását distribúciós hisztogramok formájában. A 2011., 2015. és 2018. évi hisztogramokat a 2. és 3. ábrán mutatjuk be.

1. ábra. A szisztolés vérnyomás átlagainak változása a három időperiódusban, korcsoportos bontásban

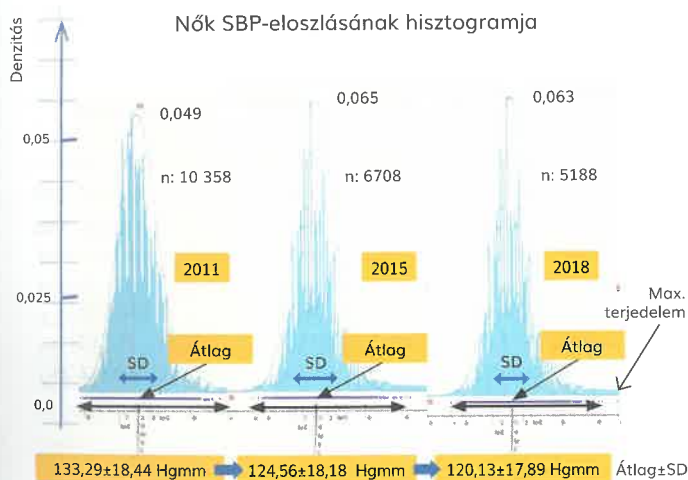
SBP=szisztolés vérnyomás



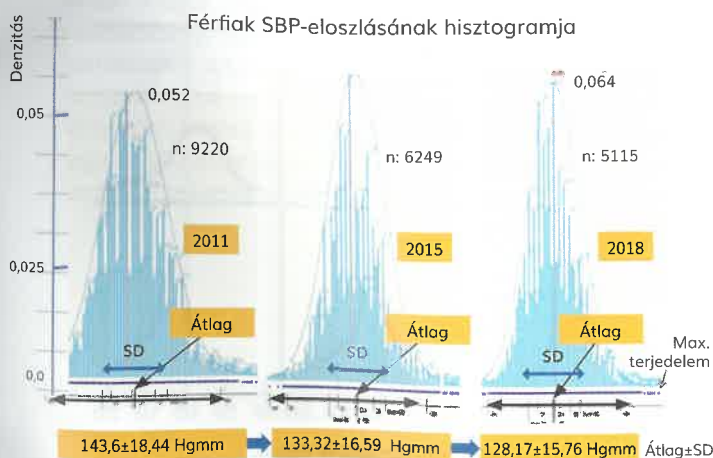
1. táblázat. A szisztolés eloszlás numerikus és nem numerikus adatainak elemzését és azok szignifikanciáját mutató táblázat

Férfiak	2011	2015	2018	Nők	2011	2015	2018
SBP-átlag, Hgmm	143,29	133,32	128,17	SBP-átlag, Hgmm	133,29	124,56	120,13
±SD	18,44	16,59	15,75	±SD	18,44	18,18	17,89
Változás dP, Hgmm		10,38	14,56	Változás dP, Hgmm		18,73	23,16
Medián, Hgmm	141	130	129	Medián, Hgmm	131	122	118
Terjedelem, Hgmm	175	146	148	Terjedelem, Hgmm	176	140	130
Ferdeség (β1)	0,514	0,569	0,643	Ferdeség (β1)	0,69	0,72	0,827
Lapultság (β2)	3,997	3,9	4,357	Lapultság (β2)	2,826	3,738	4,129
Maximumérték, Hgmm	192	174	169	Maximumérték, Hgmm	184	169	164
Minimumérték, Hgmm	92	69	59	Minimumérték, Hgmm	80	77	72
Denzitás maximuma	0,052	0,065	0,064	Denzitás maximuma	0,049	0,065	0,063
Változás a 2011. évhez képest, P		<0,001	<0,001	Változás a 2011. évhez képest, P		<0,001	<0,001

2. ábra. Az SBP-eloszlási histogrammok és görbék nőknél 2011-ben, 2015-ben és 2018-ban. Alul az SBP átlag±SD értékek Hgmm-ben



3. ábra. Az SBP-eloszlási histogrammok és görbék férfiaknál 2011-ben, 2015-ben és 2018-ban. Alul az SBP átlag±SD értékek Hgmm-ben



Az eloszláshistogrammok és -görbék elemzése

A parametrikus elemzés során azt találtuk, hogy az SBP-átlag és SD-értékek 2011 évhez képest 2015-ben, majd 2018-ban szignifikánsan ( $P < 0,001$ ) kisebbek lettek. Ugyanilyen irányú, hasonlóan szignifikáns csökkenést észleltünk a medián, a maximális és minimális értékekben és a histogrammok terjedelmében is.

A görbék nemparametrikus elemzése azt jelzi, hogy azok a 2011. évihez képest balról jobbra, az alacsonyabb szisztolés átlag felé tolódtak és ezzel párhuzamosan az eloszlási histogrammok, illetve görbék keskenyebbé és csúcsosabbá váltak, amelyet numerikusan alátámaszt a  $\beta_1$ - $\beta_2$  értékek változása, illetve a maximális denzitás szignifikáns változása (1. táblázat).

### Megbeszélés

Az utóbbi évtizedben elterjedtek a járművekre (kamionokra) helyezett mobil egészségügyi egységek, amelyek segítségével az adott régiók, országok legkülönbözőbb helyeire el lehet jutni, beleértve a kistelepüléseket is, ahol nincs megfelelő, vagy hiányos az egészségügyi ellátás. Ezen mobil egységek szűrési (hypertonia, diabetes, rákszűrés, dohányzás stb.), oktatási (egészségügyi alapismeretek), nevelési (diéta, életstílus, higiénia) és terápiás (fogászat, látásvizsgálat) feladatokat végeznek (5). Ilyen mobil egység a MÁESZ-kamionprojekt is (2).

Annak ellenére, hogy a hypertóniában szenvedő egyének abszolút száma – az átlagéletkor növekedése, illetve a jobb diagnosztikai módszerek alkalmazása miatt – egyre nagyobb lett, ugyanakkor az NCD Risk Factor Collaboration világra kiterjedő felmérése szerint a hypertóniaprevalencia (a lakosság létszámához viszonyított százalékos érték) 2000 és 2015 között globálisan csökkent, elsősorban a gazdaságilag fejlett országokban, így Európában és hazánkban is (6). Ebben az is szerepet játszik, hogy az adott régióban milyen sikeres az antihypertensív kezelés, illetve a cardiovascularis prevenció. Ezek figyelembevételével óriási különbségek alakultak ki a hypertóniaprevalencia arányában a világ különböző régióiban.

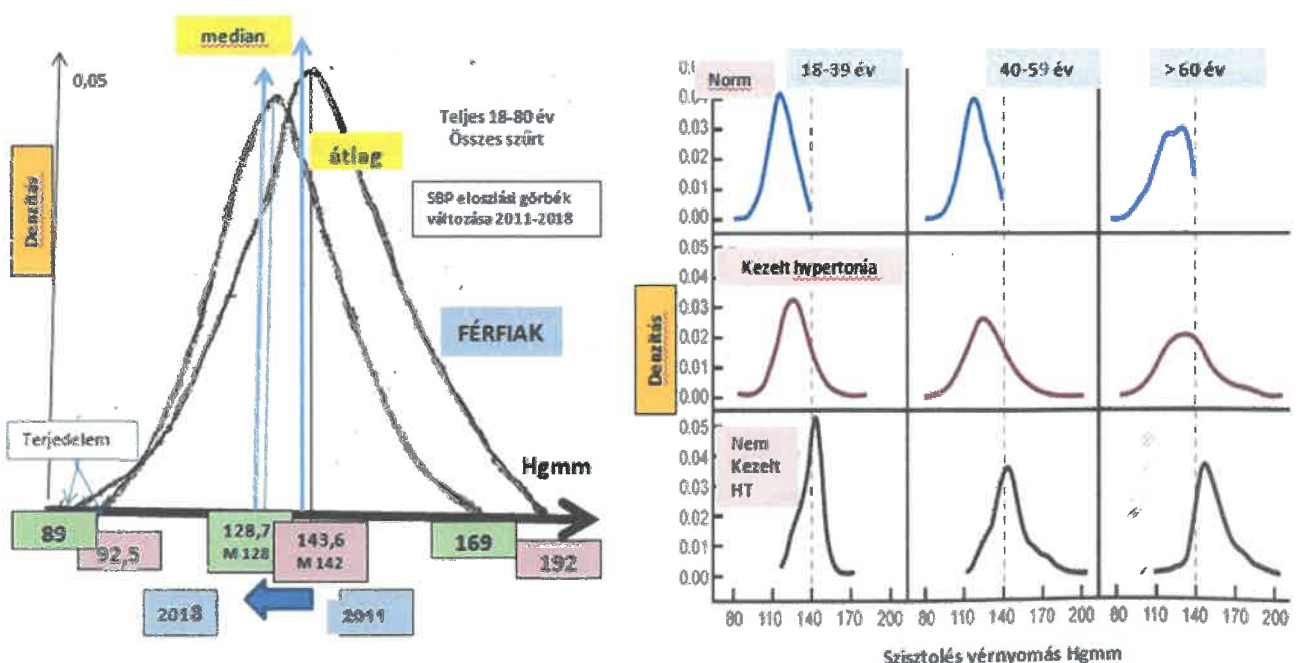
Zeng és munkatársai 2020-ban jelezték, hogy a világban fennálló nagyarányú prevalenciakülönbségek mögött az emberi fejlettségi index (human development index) áll, amely

tartalmazza a születéskor várható élettartamot, iskolázottságot, jövedelmi szintet, alkoholfogyasztást, sóbevitel mértékét, fizikai inaktivitást (7). A WHO és a Világbank feldolgozása alapján (8, 9) összeállítottuk a világ, Európa, Magyarország, valamint a nagy és kis jövedelmű országokban a hypertoniaprevalencia változását 2000 és 2015 között (2. táblázat).

**2. táblázat.** A hypertoniaprevalencia változása a lakosság létszámának százalékában 2000 és 2015 között. WHO- és világbanki adatbázis (8, 9)

Hypertonia	2000	2005	2010	2015
Prevalencia, %	férfi	férfi	férfi	férfi
Világ	26,4	25,7	24,9	24,1
Kis jövedelmű ország	27,7	27,9	27,9	28
Nagy jövedelmű ország	27,3	25,3	23,3	21,3
Európa	33,8	31,6	29,3	27,2
Magyarország	45,1	43,5	42,3	41,2
	nő	nő	nő	nő
Világ	22,9	21,8	20,9	20,1
Kis jövedelmű ország	27,4	27,9	28,4	28,7
Nagy jövedelmű ország	19,3	17,3	15,5	13,8
Európa	28,4	23,4	21,1	19,1
Magyarország	38,2	37,6	36,1	33,2

**4. ábra.** A szisztolés vérnyomás eloszlási görbéje férfiaknál 2011 és 2018 között. Baloldalt az összetett eloszlási görbe, jobboldalt a görbe bontásban kor, hypertonia, illetve kezelt hypertonia szerint. A bal oldali szummázott kép jellemző az adott populáció szisztolés vérnyomására, illetve annak adott időszak alatt végbemenő változására, amely mögött számos tényező (jobb kezelés, sikeresebb prevenció, szocioekonomiai helyzet stb.) szerepel. Baloldalt középen az SBP-átlagok



A WHO 2018. évi előrejelzése (10) arra utal, hogy a csökkenő tendencia 2025-ig folyamatos lesz. Hazai vonatkozásban Szegedi és munkatársai vizsgálták a hypertonia hazai epidemiológiai helyzetét és bemutatták a magas vérnyomás életkorral összefüggő növekedését (11).

Mivel a szisztolés vérnyomásnak domináns szerepe van a cardiovascularis, renalis kimeneti kockázatban (12), ezért ennek a változását kiemelten tanulmányoztuk hazánkban a módszereknél jelzett három időperiódusban. A kedvező változást igazolta, hogy 18 éves kortól 75 évesig minden korcsoportban és mindkét nemben fokozatosan egyre alacsonyabb szisztolésvérnyomás-átlagokat észleltünk, hasonlóan a nemzetközi tapasztalathoz.

A teljes felnőttpopulációban bekövetkező reális változásokat az úgynevezett eloszlásgörbék elemzésével lehet bizonyítani. Saját elemzésünk során az NCD 2018-ban leírt (13) módszerét felhasználva azt észleltük, hogy a kiindulási (alap) – 2011. évi – szisztolés vérnyomás átlagának csökkenésével párhuzamosan a szisztolés eloszlási hisztogram, illetve görbe formaváltozása meggye végbe 2018-ig: a görbe eltolódása az alacsonyabb SBP-értékek felé, valamint a görbék karcsúsodása. A görbék 2011-ben aszimmetrikusak, ellapultabbak, 2015-ben és 2018-ban karcsúbbá váltak és csaknem szimmetrikusak lettek. A statisztikai elemzésnél a parametrikus és nemparametrikus jellemzők szignifikáns, kedvező irányú szisztolésvérnyomás-eloszlás változását mutatták. A formai és numerikus változások nőknél kifejezettebben érvényesültek.

A kevés számú, populációs szintű – a miénkhez hasonló – népegészségügyi szűrések, illetve reprezentatív felmérések esetében ugyanilyen jellegű változásokat észleltek a szisztolés

eloszlási görbék és SBP-átlagok többéves összehasonlítása során. A CARLA-Cohort studyban négy év (14), a HUNT studyban 22 év (15) távlatában írták le a szisztolés eloszlási görbék szignifikáns – a szisztolés átlaggal egyező – kedvező irányú eltolódását. A hipertóniás egyének abszolút számú növekedése mellett az adott népesség, ország populációjában az SBP-átlagok csökkenése és az eloszlási görbék javulása arra utal, hogy a primer és szekunder prevenció lehetőségeit jól alkalmazzák, sikeres az antihipertenzív kezelés – még az idősebb korosztályokban is –, valamint javul a betegek gyógyszer-adherenciája (16–18). Az átlagok növekedése és a szisztolés eloszlási görbék kedvezőtlen irányú eltolódása ugyanakkor együtt jár a várható rossz cardiovascularis kimenettel (19).

### Közleményünk korlátai

Az önkéntes népegészségügyi szűrések nem reprezentatív típusú felmérést jelentenek, azonban a nagy esetszámok az egymást követő években, illetve az egyes korcsoportokban lehetőséget nyújtanak megfelelő értékelésre és következtetésekre. Még az idősebb egyének esetében is – 75 évesig – az adott létszámok elegendők voltak a megfelelő statisztikai értékeléshez. A másik jellemző, hogy a szűréseken többségében azon egyének jelennek meg, akik figyelnek egészségükre vagy magasabb műveltségi szinttel rendelkeznek. Ezen tényező befolyásolása érdekében minden szűrési helyen a szűrést megelőző időszakban aktív felvilágosítást és marketingtevékenységet végeztünk. A szűrések révén nyert vérnyomáseloszlási histogramok esetében számolni kell azazal, hogy egy összetett jelenséggel állunk szemben, amelyben az egészséges, kezelt, sikeresen kezelt és nem kezelt különböző korú hipertóniás betegek egyaránt szerepelnek, azonban az összetett görbék az egész populációra vonatkozó eloszlást adják és ennek változása jellemző az adott időszakokra. Ezt a módszert elismerten alkalmazzák (20). Ennek fényében a 2011 és 2018 közötti szisztolés eloszlás változását bontásban a 4. ábrán mutatjuk be.

### Megfigyeléseink összegzése

Önkéntes népegészségügyi szűrés keretében végzett elemzésünk szerint a szisztolés vérnyomás-átlagok minden korcsoportban csökkentek 2010 és 2018 között. A 2010–2011. évekhez viszonyítva a másik két időszakban (2014–2015, illetve 2017–2018) az SBP-átlagok csökkenése szignifikáns volt. Emellett az életkor növekedésével együtt járó SBP-emelkedést mindhárom időszakban észleltük. A szisztolés nyomás eloszlási görbéinek mutatói és formaváltozásai fokozatosan és szignifikánsan az alacsonyabb, kedvezőbb értékek felé tolódtak. Az észlelt elváltozások alapján jogosan tételezhetjük fel az antihipertenzív kezelés, illetve a prevenció törekvések sikerét hazánkban az adott időszakban.

### Irodalom

1. Krogsgaard LT, Jørgensen KJ, Gøtzsche PC. General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1(1):CD009009. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009009.pub3>.
2. Balogh Z, Barna I, Kékes E, és mtsai. Magyarország átfogó egészségvédelmi szűrőprogramjának (MÁESZ) 2019. évi és 2010–2019 közötti összefoglaló adatai. *Lege Artis Medicinae* 2020;30(03), 89-102. <https://doi.org/10.33616/lam.30.009>
3. Kékes E, Barna I, et al. Magyarország Átfogó Egészségvédelmi Szűrőprogramjának (MÁESZ) hipertónia vonatkozásai – első 10 év. *Hypertonia és Nephrologia* 2020;24(6), 275-279. <https://doi.org/10.33668/hn.24.027>
4. Kékes E, Barna I, Taiki T, Dankovics G. A vérnyomás értékek és a magas vérnyomás incidenciájának változása a magyar felnőtt populációban 2010–2018 között, a hazai népegészségügyi szűrési adatai alapján. *IME* 2021;XX:16-26. <https://doi.org/10.53020/IME-2021-103>
5. Schatz BR. National Surveys of Population Health: Big Data Analytics for Mobile Health Monitors. *Big Data* 2015;3(4):2019-229. <https://doi.org/10.1089/big.2015.0021>
6. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19.1 million participants. *Lancet* 2017;389:37–55. [doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31919](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31919)
7. Zeng Z, Chen J, Xiao C, Chen W. A Global View on Prevalence of Hypertension and Human Develop Index. *Annals of Global Health* 2020;86(67):1-6. <http://doi.org/10.5334/aogh.2591>
8. Global Health Observatory data repository. Raised blood pressure (SBP  $\geq$ 140 OR DBP  $\geq$ 90), age-standardized (%) Estimates by WHO region. WHO. 2016. <https://apps.who.int/gho/data/view.main.NCDBPAREGV>
9. Raised blood pressure (SBP  $\geq$ 140 OR DBP  $\geq$ 90), age-standardized (%). Estimates by World Bank income group. WHO 2016. <https://apps.who.int/gho/data/view.main.NCDBPAWBV>
10. Noncommunicable diseases country profiles 2018. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://iris.wpro.who.int>
11. Szegei J, Kékes E, Sonkodi I, Kiss I. A hipertónia epidemiológiája Magyarországon. *Hypertonia és Nephrologia* 2014;18(5-6):134-43.
12. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol* 2020;16(4):223-37. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0244-2>.
13. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Contributions of mean and shape of blood pressure distribution to worldwide trends and variations in raised blood pressure: a pooled analysis of 1018 population-based measurement studies with 88.6 million participants. *Int J Epidemiol* 2018;47(3):872-83i. <https://doi.org/10.1093/ije/dyy016>.
14. Lacruz ME, et al. Prevalence and Incidence of Hypertension in the General Adult Population. Results of the CARLA-Cohort Study. *Medicine (Baltimore)* 2015;94:952-9. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000952>
15. Holmen J, et al. Blood pressure changes during 22-year of follow-up in large general population – the HUNT Study. *Norway BMC Cardiovascular Disorders* 2016;16:94-103. <https://doi.org/10.1186/s12872-016-0257-8>
16. Whelton PK, et al. Primary prevention of hypertension: Clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *JAMA* 2002;288:1882-8.
17. Neuhauser H, Adler C, Rosario A, et al. Hypertension prevalence, awareness, treatment and control in Germany 1998 and 2008–11. *J Hum Hypertens* 2015;29:247-53. <https://doi.org/10.1038/jhh.2014.82>
18. Tunstall-Pedoe H, Connaghan J, Woodward M. Pattern of declining blood pressure across replicate population surveys of the WHO MONICA project, mid-1980s to mid-1990s, and the role of medication. *BMJ* 2006;332:629. <https://doi.org/10.1136/bmj.38753.779005.BE>
19. Böhm M, Schumacher H, Teo KK, et al. Cardiovascular outcomes and achieved blood pressure in patients with and without diabetes at high cardiovascular risk. *European Heart Journal* 2019;40(25):2032-43. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz1149>
20. Wright JD, Hughes JP, Ostchega Y, et al. Mean systolic and diastolic blood pressure in adults aged 18 and over in the United States, 2001–2008. *Natl Health Stat Report* 2011;35:1-22. <https://europaecm.org/article/med/21485611>