

Újdonságok a gyermekkori hypertóniában

REUSZ GYÖRGY, GÁL KRISZTINA, KIS ÉVA, SZABÓ LÁSZLÓ

NOVELTIES IN CHILDHOOD HYPERTENSION

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

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

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

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

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

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

hypertonia, gyermekkori normálértékek, obesitas, kivizsgálás, kezelés

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

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

dr. GÁL Krisztina: Csolnoky Ferenc Kórház/Csolnoky Ferenc Hospital, Veszprém

dr. KIS Éva: Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet, Budapest/Gottsegen György National Cardiovascular Institute

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

Érkezett: 2022. június 30.

Elfogadva: 2022. szeptember 22.

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

A gyermekkori hypertonia arculatának változása – epidemiológiai megfontolások

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

Normálértékek, célértékek

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

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

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

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

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

A hypertóniás gyermek kivizsgálása

Anamnézis

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

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

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

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

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

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

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

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

Fizikális vizsgálat

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

Laboratóriumi, eszközös és képalkotó vizsgálatok

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

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

A vérnyomásmérés módszertana

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Az ABPM módszertana

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

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

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

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

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

További vizsgálatok

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

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

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

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

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

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

Terápiás lehetőségek

Terápiás ajánlások

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A vérnyomáscsökkentés mértékére és ütemére a következő gyakorlat alakult ki:

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

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

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

Terápiás célkitűzés

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

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

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

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

5. táblázat. Antihipertenzív gyógyszerek kontraindikációi

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

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

az éjszakai vérnyomáscsökkenés legalább 10%-os legyen.

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

Irodalom

- Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens* 2016;34(10):1887-920. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001039>
- Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Subcommittee on screening and management of high blood pressure in children. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017;140(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>
- Reusz Gy, Szabó L, Kis É. Útmutató a hypertónia csecsemő- és gyermekkori ellátásához *Gyermekgyógyászat* 2019;2(70):65-128.
- Kiss I (szerk.). A hypertóniabetegség ellátása. *Hypertonia és Nephrologia* 2015;19(S1):1-38.
- Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2018;36(10):1953-2041.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76. <https://doi.org/10.1542/peds.114.2.S2.555>
- Türi S, Baráth A, Boda K, Tichy M, Károly E. Blood pressure reference tables for Hungarian adolescents aged 11-16 years. *Kidney Blood Press Res* 2008;31(1):63-9. <https://doi.org/10.1159/000115519>
- Katona É, Zrínyi M, Lengyel S, Komonyi É, Paragh G, Zatik J, et al. The prevalence of adolescent hypertension in Hungary - the Debrecen hypertension study. *Blood Press* 2011;20(3):134-9. <https://doi.org/10.3109/08037051.2010.538987>
- Kormos-Tasi J, Gácsi E, Scheuring N, Tóth F, Czinner A, Szabó L. Serdülők vérnyomás értékei egy budapesti

- szűrőprogram alapján. *Hypertonia és Nephrologia* 2016; 20(2):52-66.
<https://doi.org/10.5604/14270994.1228165>
10. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, Danne T, Gellermann J, Holl R, et al. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J Pediatr* 1997;130(2):178-84.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(97\)70340-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(97)70340-8)
 11. Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL, Maahs DM, McCrindle BW, Mitsnefes M, et al. American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young. Update: ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2014;63(5): 1116-35.
<https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000007>
 12. Reusz Gy. Gyermekkori hypertonia. In: Tulassay T (szerk): Klinikai Gyermekgyógyászat. Budapest: Medicina; 2018. p. 365-71.
<https://abpmped.herokuapp.com/>
 14. Litwin M, Simonetti GD, Niemirska A, Ruzicka M, Wühl E, Schaefer F, et al. Altered cardiovascular rhythmicity in children with white coat and ambulatory hypertension. *Pediatr Res* 2010;67(4):419-23.
<https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e3181d00b5b>
 15. Bakhom CY, Vuong KT, Carter CE, Gabbai FB, Ix JH, Garimella PS. Proteinuria and nocturnal blood pressure dipping in hypertensive children and adolescents. *Pediatr Res* 2021;90(4):876-81.
<https://doi.org/10.1038/s41390-020-01315-3>
 16. Cameron NA, Bello NA, Khan SS. Bringing the cuff home: Challenges and opportunities associated with home blood pressure monitoring among reproductive aged individuals. *Am J Hypertens* 2022 13:hpac074.
<https://doi.org/10.1093/ajh/hpac074>
 17. Glenn TW, Eaton CK, Psoter KJ, Eakin MN, Pruette CS, Riekert KA, et al. Agreement between attended home and ambulatory blood pressure measurements in adolescents with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2022;37: 2405-13.
<https://doi.org/10.1007/s00467-022-05479-4>
 18. Reusz Gy. Gyermekkori magasvérnyomás-betegség. In: Tulassay T, Szabó A (szerk.). Gyermeknefrológia. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.; 2021. p. 536-47.
 19. Wühl E, Mehls O, Schaefer F; ESCAPE Trial Group. Antihypertensive and antiproteinuric efficacy of ramipril in children with chronic renal failure. *Kidney Int* 2004;66(2): 768-76.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00802.x>
 20. Ellis D, Vats A, Moritz ML, Reitz S, Grosso MJ, Janosky JE. Long-term antiproteinuric and renoprotective efficacy and safety of losartan in children with proteinuria. *J Pediatr* 2003;143:89-97.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(03\)00279-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(03)00279-8)
 21. Gartenmann AC, Fossali E, von Vigier RO, Simonetti GD, Schmidtke J, Edefonti A, et al. Better renoprotective effect of angiotensin II antagonist compared to dihydropyridine calcium channel blocker in childhood. *Kidney Int* 2003;64:1450-54.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00238.x>
 22. MacKinnon M, Shurraw S, Akbari A, Knoll GA, Jaffey J, Clark HD. Combination therapy with an angiotensin receptor blocker and an ACE inhibitor in proteinuric renal disease: a systematic review of the efficacy and safety data. *Am J Kidney Dis* 2006;48:8-20.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.04.077>
 23. Anand S, Kurella Tamura M. Combining angiotensin receptor blockers with ACE inhibitors in elderly patients. *Am J Kidney Dis* 2012;59(1):11-4.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2011.09.002>
 24. Redon J, Cifkova R, Laurent S, Nilsson P, Narkiewicz K, Erdine S, et al. Scientific Council of the European Society of Hypertension. The metabolic syndrome in hypertension: European Society of Hypertension Position Statement. *J Hypertens* 2008;26:1891-900.
<https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e328302ca38>