

A serdülőkori vérnyomást befolyásoló tényezők

Debrecen Hypertension Study

Páll Dénes, Katona Éva, Zrínyi Miklós, Zatik János,
Paragh György, Fülesdi Béla

BEVEZETÉS – A vizsgálat célja az volt, hogy epidemiológiai adatokat nyerjünk a serdülőkorú fiatalok vérnyomását befolyásoló családi, alkati és életmódtól függő tényezőkről.

MÓDSZEREK – A vizsgálatban 10 194 középiskolás tanuló vett részt (5163 fiú és 5031 lány), átlagéletkoruk $16,55 \pm 0,99$ év volt. A vérnyomásmérést tízperces lazítás előzte meg. A jobb felkaron 5-5 perc különbséggel három mérést végeztünk, validált, automata, digitális Omron M4 készülékekkel.

EREDMÉNYEK – A fiúk vérnyomása szignifikánsan meghaladta a lányokét ($122,51 \pm 13,47 / 69,58 \pm 8,92$ Hgmm vs. $111,24 \pm 12,5 / 67,41 \pm 8,92$ Hgmm) ($p < 0,001$). Pozitív korrelációt észleltünk a testtömeg és a vérnyomás ($r_{\text{sziszt}} = 0,42$, $r_{\text{diaszt}} = 0,286$; $p < 0,001$), továbbá a testmagasság és a vérnyomás ($r_{\text{sziszt}} = 0,326$, $r_{\text{diaszt}} = 0,145$; $p < 0,001$) között. Nem találtunk összefüggést az életkor és a vérnyomás között. A hypertóniás apák gyermekeinek vérnyomása szignifikánsan magasabb volt ($p < 0,001$), míg az anya magasvérnyomás-betegsége esetén csak a diasztolés vérnyomás különbözött. Az alacsony születési súlyú fiataloknak (<2500 gramm) magasabb volt a szisztolés vérnyomásuk ($p < 0,002$), ellenben diasztolés értékük nem különbözött a normális születési súlyú fiatalokétól. A dohányzás, az alkohol- és a sófogyasztás, a stresszel járó életvitel, valamint a sportolás az általunk vizsgált populációban nem befolyásolta a vérnyomást.

KÖVETKEZTETÉSEK – Szignifikáns, pozitív összefüggést észleltünk a vérnyomás és a testtömeg, illetve a testmagasság között; a korreláció a szisztolés vérnyomás esetén volt szorosabb. A fiúk vérnyomása jelentősen meghaladta a lányokét. Magasabb tenzióértékeket észleltünk azoknál a fiataloknál, akiknek családi anamnézise pozitív volt, illetve akik kis testsúllyal születtek.

**a hypertonia epidemiológiája,
serdülőkori hypertonia,
populáció alapú szűrővizsgálat**

FACTORS INFLUENCING ADOLESCENT BLOOD PRESSURE – THE DEBRECEN HYPERTENSION STUDY

INTRODUCTION – The aim of the study was to obtain epidemiological data on the blood pressure (BP) status of high school students and familiar, constitutional and lifestyle factors influencing their blood pressure.

METHODS – After a 10 minutes rest, three repeated BP measurements were taken from the right upper arm, separated by 5 minute intervals. All measurements were obtained by a validated, automated, digital OMRON M4 device. A total sample of 10 194 high school students from Debrecen, included 5163 boys and 5031 girls, whose average age was 16.55 ± 0.99 years.

RESULTS – Boys had a significantly higher BP than girls ($122.51 \pm 13.47 / 69.58 \pm 8.92$ mmHg vs. $111.24 \pm 12.5 / 67.41 \pm 8.92$ mmHg) ($p < 0.001$). There was a positive correlation between weight and BP ($r_{\text{syst}} = 0.42$, $r_{\text{diast}} = 0.286$; $p < 0.001$), height and BP ($r_{\text{syst}} = 0.326$, $r_{\text{diast}} = 0.145$; $p < 0.001$), but not between the age and BP. Subjects whose father had hypertension differed significantly from controls' BP ($p < 0.001$). If the mother was considered being hypertensive only the diastolic BP differed. Subjects with low birth weight (<2500 grams) in the history had significantly greater systolic ($p < 0.002$), but not diastolic BP than those weighting >2500 grams at birth. Subjects smoking, consuming alcohol, living a stressful life, eating salty foods, or doing regular workout did not differ in terms of both systolic and diastolic BP in our sample.

CONCLUSIONS – Significant positive associations were found between BP and height and weight, with a stronger relationship to systolic BP. The males' BP exceeded the females' values, while those having hypertension in their family history or low birth weight had also higher BP.

**epidemiology,
adolescent hypertension,
population-based survey**

A tanulmányt Debrecen Hypertension Study néven engedélyezték, ezért a közlemény címében is angol nyelven szerepel.

dr. Páll Dénes (levelező szerző/correspondent), dr. Katona Éva, dr. Paragh György:
 Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Belgyógyászati Intézet,
 I. Sz. Belgyógyászati Klinika/Debrecen University, Centre of Medical and Health Sciences,
 1st Department of Internal Medicine;

H-4012 Debrecen, Nagyerdei krt. 98. Pf. 19. E-mail: palld@freemail.hu
 dr. Zrínyi Miklós: Egészségügyi Világszervezet/World Health Organisation; Genf

dr. Zatik János: Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum,
 Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika/Debrecen University, Centre of Medical and Health Sciences,
 Department of Obstetrics and Gynecology; Debrecen

dr. Fülesdi Béla: Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum,
 Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Tanszék/Debrecen University,
 Centre of Medical and Health Sciences, Department of Anesthesiology and Intensive Therapy;
 Debrecen

Érkezett: 2004. április 30. Elfogadva: 2004. július 20.

A hypertonia diagnózisa a felnőttpopulációban valamely meghatározott vérnyomásérték felett állítható fel, amely független az életkortól és a vizsgált személy nemétől. A serdülő korosztálynál a gyermekkorhoz hasonlóan epidemiológiai definíciókat alkalmaznak: az életkor, a nem és a testmagasság szerint bontott alcsoport 95 percentilis értékét meghaladó tenzió esetén állapítható meg magasvérnyomás-betegség (1, 2).

A hypertonia prevalenciája serdülőkorban lényegesen alacsonyabb, mint felnőttkorban: jellemzően 1-1,5% (3). Mivel a serdülőkori vérnyomásértékekből jó közelítéssel becsülhető a felnőttkori tenzió, fontos a fiatalkori hypertonia és a hajlamosító tényezők, rizikófaktorok korai felismerése (4).

Az utóbbi években a vérnyomásmérés a serdülők rutinvizsgálatának részévé vált (3, 4). A mérést több alkalommal meg kell ismételnünk ahhoz, hogy érdemi megfigyeléseket tehessünk, és azokból a megfelelő következtetéseket vonhassuk le (3, 4). A vérnyomásmérés körülményei és technikája egyrészt abból a szempontból is meghatározó, hogy sikerül-e időben felderíteni a serdülőkori magasvérnyomás-betegséget, másrészt hogy csak a biztosan hypertóniásokat tekintsük betegnek (5). Az utóbbi években elfogadottá vált, hogy a néhány perc különbséggel kivitelezett három mérés számtani átlagát tekintjük az aktuális vérnyomásértéknek.

A serdülők eltérő biológiai fejlettségéből fakad, hogy a két nem vérnyomásának normálértékei különbözhetnek. A serdülőkori vérnyomást elsősorban a testméret határozza meg. A normális vérnyomás az életkor (3), illetve a testmagasság (4) növekedésével fiziológiásan emelkedik, és a növekedéssel párhuzamosan a kóros értékek is magasabbá válnak. A fiatalok különböző növekedési üteme miatt – az életkor és a nem figyelembevételével – a testmagasság számításbavételére pontosabb klasszifikációt tesz lehetővé. Azonos nem, életkor és testmagasság esetén a testtömeg további módosító szerepet játszik. Jól ismert, hogy a testsúly egyértelmű pozitív

korrelációban áll a vérnyomással. Ez az összefüggés feltételezhetőleg oki eredetű, vagyis a testsúlytöbblet szerepet játszik a magasabb vérnyomásértékekben (4). A serdülőkori vérnyomás normálértékeinek, percentilis görbéinek meghatározásához szükséges, hogy korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportokat hozzunk létre.

A 15–18 éves fiatalok átlagos vérnyomásértéke jelentős földrajzi és etnikai különbséget is mutat (6). Az afrikai rasszhoz tartozó fiatalok vérnyomása – különösen az éjszakai vérnyomásérték – magasabb, mint a kaukázusi rasszhoz tartozóké, és az éjszakai vérnyomáscsökkenés kisebb fokú (7, 8). Az afrikaiaknál nagyobb a hypertonia prevalenciája is, nők esetén a hypertonia gyakorisága több mint kétszeres a kaukázusi rassz adataihoz képest (9). Nyolc epidemiológiai vizsgálat metaanalízise alapján megállapítható, hogy az alacsonyabb testtömegindexű (BMI) fiataloknál az afrikai rasszhoz tartozók vérnyomása magasabb, és több közöttük a hypertóniás, míg a legmagasabb BMI-tartományban a kaukázusiak között van több magasvérnyomás-betegségben szenvedő (10). Az etnikai különbségek etiológiai magyarázata még nem teljesen tisztázott, de bizonyított a feketék alacsonyabb plazmarenin-aktivitása, valamint a renin-angiotenzin és a vazopresszinrendszer közötti egyensúly eltérése az afrikai és a kaukázusi populációk között (11).

Hazánkban a 15–18 éves populációban ez ideig nem történt arra vonatkozó vizsgálat, hogy a serdülőkori hypertóniára milyen familiáris, genetikai és életmódbeli faktorok hajlamosítanak, illetve e tényezők milyen összefüggést mutatnak a szisztolés és a diasztolés vérnyomásértékkel.

A Debrecen Hypertension Study célja városunk 15–18 éves korosztályát érintő, populáció alapú, reprezentatív vizsgálat a serdülők vérnyomásáról és az azt befolyásoló tényezőkről. Debrecen valamennyi középiskolás fiataljánál a nemzetközi ajánlásnak megfelelő, szűrő jellegű vérnyomásmérést végeztünk. Jelen munkánk célkitűzése a serdülők vérnyomását potenciálisan befolyásoló tényezők (nem, életkor, testmagasság, testtömeg, pozitív családi anamnézis, alacsony születési súly, dohányzás, alkoholfogyasztás, sportolás, sófogyasztás, stresszel járó életmód) szerepének elemzése.

A serdülők eltérő biológiai fejlettségéből fakad, hogy a két nem vérnyomásának normálértékei különbözhetnek.

ciót tesz lehetővé. Azonos nem, életkor és testmagasság esetén a testtömeg további módosító szerepet játszik. Jól ismert, hogy a testsúly egyértelmű pozitív

A vizsgált személyek és módszerek

A vizsgálatra a Debreceni Orvostudományi Egyetem (jelenleg Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum) Kutatásetikai Bizottsága engedélyének birtokában került sor. Polgármesteri engedéllyel vizsgálatunkat Debrecen Hypertension Study (rövidített név: DHS) elnevezés alatt végeztük. A vizsgálat 1999. március 1. és 2001. szeptember 30. között zajlott.

A vizsgálatot megelőzően a középiskolás fiatalok írásos tájékoztatót kaptak a vizsgálat célkitűzéseiről és menetéről. Egyben kértük a vizsgált személyek és szüleik beleegyezését a vizsgálat elvégzéséhez és adataik statisztikai feldolgozásához a személyiségi jogok betartása mellett. Több nap állt rendelkezésre, hogy a középiskolások a tájékoztatót áttanulmányozzák és szüleikkel megbeszéljék.

A vizsgálat lebonyolításában segédkező szigorló orvosokat kiképeztük a vérnyomásmérés, a testtömeg- és testmagasságmérés helyes technikájára. A tényleges vizsgálatot megelőzően a tervezett populáció 2%-ánál ($n=227$ fő) „pilot” tanulmányt végeztünk. A végleges protokollt az itt szerzett tapasztalatok és eredmények ismeretében alakítottuk ki.

A beleegyező nyilatkozat aláírása után került sor a szűrővizsgálati adatlap kitöltésére, illetve a vérnyomásmérésre és a testmagasság, a testtömeg meghatározására. A vizsgálatot valamennyi, az adott időpontban debreceni középiskolába járó fiatalnál elvégeztük, akik együttműködési szándékukról biztosítottak. A város mind a 26 középiskolájában, az adott időpontban hiányzókon kívül, összesen 10 359 fiatal vett részt a vizsgálatban, míg 22 fő elutasította a részvételt. Az adatlap kitöltését és a vérnyomásmérést 10 213 főnél (98,59%) sikerült teljes mértékben elvégeznünk. A felmérés idején 19 fő (0,002%) részesült gyógyszeres kezelésben korábban diagnosztizált hypertonia miatt, az ő adataikat a további értékelésnél nem vettük figyelembe. A későbbiekben tehát 10 194 fő adatait dolgoztuk fel.

Szűrővizsgálati adatlap

Az adatlapok kitöltését a vizsgált személyek maguk végezték, a kiképzett vizsgálók szükség esetén segédkeztek. Azokat a kérdéseket, amelyek megválaszolásában a fiatalok szüleiktől segítséget kaphattak (családi anamnézis, korábbi vérnyomásérték, születési súly) a páciens-tájékoztató hátoldalán is feltüntettük, így az ezekre adott válasz pontossága a szülői segítség igénybevételével növelhető volt. Az adatlap kitöltése során felmerülő kérdésekre adandó válaszokat egységes szempontrendszer alapján határoztuk meg.

A szűrővizsgálati adatlap két, egymástól perforációval elválasztható részből állt: a személyi adatokat tartalmazó rész és a beleegyező nyilatkozat, illetve a tényleges adatlap. A két dokumentumot a későbbiekben külön-külön rögzítettük és tároltuk, így biztosítottuk a személyiségi jogok és az adatok védelmét.

A szűrővizsgálati adatlapon – többek között – rögzít-

tettük a fiatal nemét és életkorát. Rákérdeztünk az anya és az apa magasvérnyomás-betegségére. A születési súly és a családi anamnézisben szereplő hypertonia kérdésében a serdülők szüleiktől segítséget kaptak. A sófogyasztás, a szokások és szenvedélyek (dohányzás, alkoholfogyasztás), a sportolási szokások és a stresszhelyzetek felmérését szemikvantitatív módon végeztük. A sófogyasztás vizsgálata során háromfokozatú alternatív válasz felajánlásával két kérdésre kerestünk választ („Meg szokta-e sózni az elkészített ételt?”, illetve „Hogyan ítéled meg sófogyasztásodat?”). A dohányzásnál öt-, az alkoholfogyasztásnál négyfokozatú választ kínáltunk, de a jelen munkában a további elemzéseket csak a negatív és a pozitív válaszok alapján végeztük. A szabadidős sportolási szokásokat illetően három választási lehetőséget adtunk meg (nem, alkalmanként, rendszeresen), míg a stresszhelyzet vizsgálatánál több kérdés vonatkozásában („Feszültnek érez-e magát?”, „Okoz-e nehézséget az elalvás?”, „Féltéled-e éjszakánként?”) szintén három alternatívát szerepeltettünk (soha, ritkán, rendszeresen). Valamennyi kérdés esetén – a fentiek mellett – feltüntettük a „nem tudom” választ is, mint alternatívát.

A vérnyomásmérés technikája és körülményei

A vérnyomásmérés technikáját és körülményeit korábbi közleményeinkben részleteztük (1, 12). Tízpercnyi nyugodt lazítást követően, ülő testhelyzetben, a jobb felkaron öt-öt perc különbséggel, három alkalommal mértük a vérnyomást, és az értékek számtani átlagát tekintettük az aktuális vérnyomásnak. A méréseket validált (13), a British Society of Hypertension (BHS) és az American Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) által is alkalmazhatónak nyilvánított (14), oszcillometriás elven működő Omron M4 (Omron Healthcare GmbH, Hamburg, Németország) automata, digitális vérnyomásmérőkkel végeztük. A tényleges vizsgálatot megelőző „pilot” tanulmányban rendszeresen, a jelen tanulmányban időszakosan összehasonlítottuk mérési eredményeinket a higanyos vérnyomásmérés eredményeivel, és a két technika között nem észleltünk szisztemás eltérést.

Statisztikai módszerek

A statisztikai elemzések az SPSS programcsalád Windows 8.0-ás verziójával készültek. A leíró statisztikai módszerek közül a minta jellemzésére az átlag- és a szóráserkéket használtuk. Az elemző eljárásokhoz szükséges normáloszlás vizsgálatát vizuális megtekintéssel (hisztogram), illetve egymintás Kolgomorov-Smirnov-próbával végeztük. Az összehasonlító elemzéseket normális eloszlású folytonos változók esetén független mintás t-próbával és ismételt mérésekre varianciaanalízissel (ANOVA teszt), diszkrét változók esetén χ^2 -próbával végeztük. A folytonos változók összefüggését előzetes normalitásvizsgálat után Pearson-féle

korrelációs koefficiens meghatározásával, illetve lineáris regressziós modell segítségével vizsgáltuk. A vérnyomást befolyásoló tényezők meghatározása többszörös regressziós analízissel készült. Egyirányú hipotézisek esetében egyoldalas, minden más esetben kétoldalas szignifikanciapróbát végeztünk. Az elemzésekhez előre megállapított szignifikanciaszintet 5%-ban határoztuk meg.

Eredmények

Epidemiológiai jellemzők

A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzőit a 1. táblázat foglalja össze. A nemek megoszlása hasonló volt: 50,64% fiú, 49,36% lány. Az átlagéletkor $16,55 \pm 0,99$ év volt, a két nem életkora között nem észleltünk különbséget. A fiúk 10 cm-rel magasabbak, és 10 kg-mal súlyosabbak voltak, testtömegindexük 1 kg/m^2 -rel haladta meg a lányokét. A családi anamnézisben az anya magasvérnyomás-betegsége 10,8%-ban, míg az apa hypertóniája 11,7%-ban szerepelt.

Nem

A vizsgálatban részt vett fiatalok átlagos vérnyomásértéke $116,94 \pm 14,17/68,51 \pm 8,93$ Hgmm volt. A fiúk szisztolés vérnyomásátlaga jelentősen, 11 Hgmm-rel, míg a diasztolés érték 2 Hgmm-rel haladta meg a lányok tenzióját. A lányok pulzusszáma átlagosan 1,5/min-mal volt magasabb (2. táblázat).

Életkor, testmagasság, testtömeg, testtömegindex

A két nem közötti vérnyomáskülönbség ismeretében az életkor, a testmagasság, a testtömeg és a BMI, illetve a szisztolés és a diasztolés vérnyomás közötti összefüggést vizsgáltuk (3. táblázat).

Szignifikáns pozitív összefüggést észleltünk a vérnyomás és valamennyi vizsgált paraméter között. Mindegyik változó a szisztolés vérnyomással mutatott erősebb összefüggést. Mind a szisztolés, mind a diasztolés érték a testtömeggel mutatta a legszorosabb összefüggést. A testmagasság és a szisztolés vérnyomás között is egyértelmű pozitív korreláció állt fenn, a diasztolés vérnyomás esetén az összefüggés kevésbé volt szoros. A BMI és a vérnyomás között szintén szignifikáns, pozitív korrelációt találtunk. A teljes populációt elemezve az életkor és a vérnyomás közötti laza korreláció az igen nagy esetszám miatt bizonyult szignifikánsnak. Nem szerinti bontásban megvizsgálva az összefüggést, a fiúk esetén mérsékelt korreláció igazolódott ($r=0,104$), míg a 15–18 év közötti lányoknál az életkor növekedésével a vérnyomás nem változott ($r=-0,021$). Az általunk vizsgált tényezők és a pulzusszám között nem volt statisztikailag értékelhető összefüggés.

Családi anamnézis

Hypertóniás anyák serdülő gyermekeinek diasztolés vérnyomása szignifikánsan magasabb volt. A szisztolés vérnyomás is hasonló tendenciát mutatott, de a különbség nem érte el a szignifikancia határát (4. táblázat).

1. TÁBLÁZAT

A Debrecen Hypertension Studyban részt vett fiatalok epidemiológiai jellemzői

A vizsgált változó	Összes személy	Fiú	Lány	P-érték (fiú vs. lány)
A vizsgáltak száma (fő)	10 194	5163	5031	–
Életkor (év, átlag \pm SD)	$16,55 \pm 0,99$	$16,59 \pm 1,05$	$16,51 \pm 0,95$	0,345
Testmagasság (cm, átlag \pm SD)	$171,67 \pm 8,77$	$176,91 \pm 7,78$	$166,31 \pm 6,05$	<0,001
Testtömeg (kg, átlag \pm SD)	$61,60 \pm 11,70$	$66,87 \pm 11,91$	$56,19 \pm 8,61$	<0,001
BMI (ttkg/m ² , átlag \pm SD)	$20,82 \pm 3,02$	$21,32 \pm 3,18$	$20,30 \pm 2,77$	<0,001
Anyja hypertóniás (%)	10,8	9,0	12,6	<0,001
Apja hypertóniás (%)	11,7	10,7	12,7	<0,001

2. TÁBLÁZAT

A nem szerepe a vérnyomás és a pulzusszám alakulásában

A vizsgált változó	Összes személy	Fiú	Lány	Fiú vs. lány	
				t-próba	p-érték
A vizsgáltak száma (fő)	10 194	5163	5031	–	
Szisztolés vérnyomás (Hgmm, átlag \pm SD)	$116,94 \pm 14,17$	$122,51 \pm 13,47$	$111,24 \pm 12,5$	43,69	<0,001
Diasztolés vérnyomás (Hgmm, átlag \pm SD)	$68,51 \pm 8,73$	$69,58 \pm 8,92$	$67,41 \pm 8,92$	12,31	<0,001
Pulzusszám (1/perc, átlag \pm SD)	$81,05 \pm 12,60$	$80,35 \pm 12,80$	$81,79 \pm 12,34$	–5,78	<0,001

zat). Ha az apa volt hypertoniás, a serdülő gyermeknek mind a szisztolés, mind a diasztolés vérnyomása szignifikánsan meghaladta a normotoniás apák leszármazottainak tenzióját (5. táblázat).

Születési súly

A kis (<2500 gramm) születési súlyú fiatalok vérnyomását összehasonlítottuk a normális testsúllyal születettek tenziójával (6. táblázat). Mindkét csoport vérnyomása a normális tartományban volt, de ezen belül a kis születési súlyú fiatalok szisztolés vérnyomása 2 Hgmm-rel meghaladta a kontrollcsoportét, a különbség szignifikáns volt. A diasztolés vérnyomás és a pulzusszám a két csoportban nem különbözött.

Élvezeti szerek, életmód, táplálkozási szokások

A rendszeresen dohányzó és a nem dohányzó, illetve az alkoholt heti rendszerességgel fogyasztó és a nem fogyasztó fiatalok vérnyomása között – sem a szisztolés, sem a diasztolés értékben – nem észleltünk szignifikáns különbséget. A rendszeresen sportolók és a nem sportolók nyugalmi vérnyomása is megegyezett. A sófogyasztás mértéke és a rendszeres feszültségérzés alapján történt csoportbontás során sem észleltünk statisztikai különbséget a vérnyomásértékek között.

Megbeszélés

Munkánk során epidemiológiai adatokat nyertünk a debreceni serdülők vérnyomását befolyásoló tényezőkről. Debrecen város középiskolásainál a két nem vérnyomása között jelentős eltérést észleltünk: a fiúk szisztolés vérnyomása 11,3 Hgmm-rel, míg a diasztolés érték 2,1 Hgmm-rel haladta meg a lányokét. A jelenleg érvényben lévő, egyesült államokbeli adatokra támaszkodó ajánlás (4) a két nem között 5/2 Hgmm-es különbséget észlelt, a fiúk tenzióját magasabbnak tartva. A vizsgálatunkban részt vett fiataloknál a két nem közötti különbség a diasztolés értéket tekintve megegyezett a metaanalízis eredményeivel, a szisztolés érték esetén az eltérés azonban nagyobb volt. Eredményeinkhez hasonló különbséget észleltek a szisztolés érték vonatkozásában izraeli fiatalok vizsgálata során (11/6 Hgmm) (15), míg ausztrál szerzők a két nem között ennél is nagyobb, 14 Hgmm-es különbséget írtak le (16). Belga vizsgálók a fiúk esetében 3 Hgmm-rel magasabb szisztolés érték mellett nem találtak különbséget a két nem diasztolés vérnyomásában (17). Indiában sem a szisztolés, sem a diasztolés vérnyomást illetően nem volt különbség a két nem között (18). Érdekes módon Szaúd-Arábiában (19) és Nigériában (20) a serdülő lányok szisztolés és diasztolés vérnyomása is magasabbnak bizonyult a fiúkéhoz képest, 5/2, illetve 1/10 Hgmm-rel.

3. TÁBLÁZAT

A vérnyomás és a pulzus, illetve az életkor, a testmagasság, a testtömeg, és a testtömegindex közötti korreláció vizsgálata

A vizsgált változó	Életkor r	Testmagasság r	Testtömeg r	BMI r
Szisztolés vérnyomás	0,059	0,326	0,420	0,312
Diasztolés vérnyomás	0,056	0,145	0,286	0,269
Pulzusszám	-0,046	-0,056	-0,030	0,000

Az eredmények a Pearson-féle koefficiens r-értékét jelölik; valamennyi korrelációvizsgálatnál a szisztolés és a diasztolés vérnyomás esetén $p < 0,01$, míg a pulzus esetén $p > 0,05$

4. TÁBLÁZAT

Hypertoniás és normotoniás anyák serdülő gyermekeinek vérnyomásértékei

A vizsgált változó	Hypertoniás anya	Normotoniás anya	P-érték
Szisztolés vérnyomás (Hgmm, átlag±SD)	117,69±14,83	116,85±14,08	0,063
Diasztolés vérnyomás (Hgmm, átlag±SD)	69,35±9,10	68,40±8,91	0,001
Pulzusszám (1/perc, átlag±SD)	81,01±12,60	81,43±12,52	0,287

5. TÁBLÁZAT

Hypertoniás és normotoniás apák serdülő gyermekeinek vérnyomásértékei

A vizsgált változó	Hypertoniás apa	Normotoniás apa	P-érték
Szisztolés vérnyomás (Hgmm, átlag±SD)	118,13±14,06	116,78±14,06	0,002
Diasztolés vérnyomás (Hgmm, átlag±SD)	69,41±9,16	68,38±8,88	<0,001
Pulzusszám (1/perc, átlag±SD)	80,99±12,55	81,55±12,92	0,147

Az irodalmi adatokhoz hasonlóan (16, 18, 21–24), szignifikáns, pozitív korrelációt észleltünk a vérnyomás, illetve a testtömeg, a testmagasság és a BMI között. Valamennyi vizsgált paraméter a szisztolés vérnyomással mutatott szorosabb összefüggést. A vérnyomást befolyásoló tényezők közül a testtömegindex, azon belül is a testtömeg jelentőségét tartják a legnagyobbknak (25, 26). A testtömeg és a tenzió összefüggése oki természetű, az elhízás jelentős mértékben okozója az emelkedett vérnyomásnak. A hypertoniá-

6. TÁBLÁZAT

Különböző születési súlyú fiatalok vérnyomásának összehasonlítása

A vizsgált változó	Alacsony születési súly (<2500 g)	Normális születési súly (>2500 g)	P-érték
Szisztolés vérnyomás (Hgmm, átlag±SD)	118,72±14,96	116,87±14,09	0,024
Diasztolés vérnyomás (Hgmm, átlag±SD)	68,54±8,91	68,22±9,36	0,274
Pulzusszám (1/perc, átlag±SD)	81,13±12,59	80,47±12,75	0,427

sok között lényegesen több az elhízott (27). Az indiai epidemiológiai vizsgálat alapján a túlsúlyosak 3,5%-a, a normális testsúlyúak 0,23%-a hypertoniás (28). Nyolc epidemiológiai vizsgálat metaanalízise alapján az alacsonyabb testtömegindexű fiatalok közül az afrikai rasszhoz tartozók vérnyomása magasabb, és több közöttük a hypertoniás, míg a legmagasabb BMI-tartományban a kaukázusiak között van több magasvérnyomás-betegségben szenvedő (10).

A vérnyomás az életkor növekedésével párhuzamosan nő. Ennek mértéke a serdülőkorban évente 1,5 Hgmm a szisztolés és 1 Hgmm a diasztolés vérnyomás esetén (29). Az Egyesült Államok adataira támaszkodó 1996-os ajánlás (4) a fiúk szisztolés vérnyomását illetően kifejezettebb, évi 2-3 Hgmm-es növekedést észlelt. Földrajzi területtől függetlenül valamennyi epidemiológiai vizsgálat [India (18), Belgium (17), Nigéria (20)] az életkorral párhuzamos vérnyomás-emelkedésről számolt be. A két paraméter között szignifikáns, pozitív, lineáris összefüggést mutattak ki, amelynek korrelációs koefficiense a szisztolés értéknél 0,66 (fiúk) és 0,58 (lányok), míg a diasztolés értéknél 0,53 (fiúk) és 0,45 (lányok) (19). Az irodalmi adatokkal szemben saját vizsgálatunkban, a teljes vizsgált populáció esetén az életkor és a szisztolés, illetve a diasztolés vérnyomás között csak igen laza korrelációt észleltünk. A két nem adatait külön elemezve azt tapasztaltuk, hogy a 15–18 éves lányok vérnyomását az életkor nem befolyásolja, míg fiúk esetén a vérnyomás és az életkor között mérsékelt pozitív korreláció áll fenn. Eredményünk felveti az akceleráció lehetőségét: a serdülés, ezen belül is a vérnyomás emelkedése – különösen lányok esetén – korábbi életkorra tolódik.

A legtöbb vizsgálat adatai szerint a hypertoniás szülők gyermekeinél a felnőttkori magasvérnyomás-betegség gyakrabban fordul elő. Verma eredményei alapján a serdülőkori essentialis hypertoniások 86%-ának pozitív volt a családi anamné-

zise (27). Anand és munkatársai az átlagos 0,2%-os hypertoniaprevalenciával szemben pozitív családi anamnézis esetén 5,9%-ban észleltek magasvérnyomás-betegséget (28). Vizsgálatunkban – bár kisebb különbséggel – szintén gyakrabban észleltünk magasvérnyomás-betegséget a serdülőknél az egyik vagy mindkét szülő hypertoniája esetén. Ha mindkét szülő hypertoniás, a magasvérnyomás-betegség kialakulásának rizikója többszörös. Mo és munkatársai vizsgálata alapján a negatív családi anamnézisű fiatalok 1,3%-a, míg az egyik szülő magasvérnyomás-betegsége esetén 2,4%-a volt hypertoniás. Amennyiben azonban mindkét szülő magasvérnyomás-betegségben szenvedett, úgy a serdülők 11,7%-ánál igazolódott hypertonia (30). A debreceni serdülőknél pozitív családi anamnézis esetén a vérnyomásérték statisztikailag ugyan magasabbnak bizonyult, de a számszerűleg minimális különbség klinikai jelentősége elhanyagolható. Az anya hypertoniája esetén – amelyhez alacsonyabb születési súly társul – szignifikánsan magasabb a serdülő utód szisztolés és diasztolés vérnyomásértéke is (31). A családi anamnézis fontosságát hangsúlyozva, anya és gyermek között szorosabb korrelációt észleltek, mint az apa és a gyermek között (32).

Irodalmi adatok alapján feltételezhető, hogy az anya hypertoniája esetén az alacsony születési súly is szerepet játszik abban, hogy a serdülő nagyobb eséllyel lesz hypertoniás (24). Brenner és munkatársai megállapították, hogy az alacsony születési súllyal járó alacsonyabb nephronszám és a hypertonia kockázata között fordított arányosság áll fenn (33). A születési súly és a glomeruluszám között erősen szignifikáns pozitív korrelációt figyeltek meg, és az alacsony glomeruluszám a hypertonia kialakulásának rizikófaktora lehet (34). Hazai szerzők a kis súllyal született serdülők vizsgálata során relatív hypercortisolismust észleltek, és a magasabb hypertoniaprevalencia háttérben a hypothalamus-hypophysis-mellékvesekéreg tengely eltérését valószínűsítették (35). Az elmúlt években számos vizsgáló erősítette meg a születési súly és a serdülő vérnyomása közötti negatív korrelációt (16, 24), illetve azt, hogy kis születési súly esetén a felnőttkori hypertonia incidenciája magasabb (36). Saját vizsgálatunkban a serdülők aktuális vérnyomása és a születési súlya között nem észleltünk korrelációt. A kis születési súlyú, 15–18 éves fiatalok szisztolés vérnyomása átlagosan 2 Hgmm-rel magasabb volt, míg a diasztolés érték nem különbözött.

A rendszeres testmozgás és a vérnyomás között erős negatív korreláció áll fenn, illetve a rendszeres testmozgást nem végzők között több a hypertoniás (16). Ismert tény, hogy a rossz szociális helyzetben élő felnőttek vérnyomása magasabb. A serdülő korosztály esetén is tettek egyes vizsgálok hasonló megfigyeléseket (20), míg másoknak ezt nem sikerült megerősíteniük (37). A dohányzás és az alkoholfogyasztás populációs szintű vérnyomást befolyásoló szerepe a 15–18 éves életkorban nem egyértelmű. Milligan és munkatársai ausztrál fiatalok vizsgálata során a dohányzók és az alkoholfogyasztók vérnyo-

mását magasabbnak észlelték (16). A debreceni középiskolások vizsgálata alkalmával a fenti rizikófaktórok (a testmozgás hiánya, dohányzás, alkoholfogyasztás, rossz szociális helyzet) jelenléte esetén a vérnyomás nem különbözött szignifikánsan. Ebben szerepet játszhatott a rövid expozíciós idő is, de az is elképzelhető, hogy e kérdések vonatkozásában kérdőíves módszerünk nem volt elég érzékeny.

Saját eredményeink alapján a vérnyomást potenciálisan befolyásoló tényezők közül a legnagyobb szerepet a nemnek és a testtömegindexnek (ezen belül is a test-

tömegnek) tulajdonítjuk. Ezekkel a megállapításainkkal egyrészt szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy a serdülők eltérő biológiai fejlettségéből fakadóan a két nem között jelentős vérnyomáskülönbség észlelhető, ezért különböző referenciaértékek alkalmazása elengedhetetlen. Másrészt a vérnyomás és a testtömeg, illetve testtömegindex közötti szoros korreláció arra utal, hogy azoknak a fiataloknak nagyobb a kockázata, akik elhízottak vagy testsúlytöbbletük van, így náluk mindenképpen fokozott vérnyomás-ellenőrzés szükséges.

IRODALOM

- Páll D, Katona É, Fülesdi B, Zrínyi M, Takács E, Polgár P, et al. Debrecen középiskolás fiataljainak vérnyomásmértékei. *Hypertonia és Nephrologia* 2001;5(4-5):237-43.
- Goonasekera CDA, Dillon MJ. Measurement and interpretation of blood pressure. *Arch Dis Child* 2000;82:261-5.
- Task Force on Blood Pressure Control in Children, Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children – 1987. *Pediatrics* 1987;79(1):1-25.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents, Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: A Working Group Report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics* 1996;98(4):649-58.
- Páll D, Katona É, Fülesdi B, Polgár P, Paragh Gy, Kakuk Gy. A serdülőkorú hypertonia diagnosztikájának és terápiájának aktuális kérdései. *Lege Artis Medicinæ* 2001;11(6-7):418-25.
- Páll D, Katona É, Fülesdi B, Jenei Z, Paragh Gy, Polgár P, et al. A serdülőkorú hypertonia epidemiológiája és a vérnyomást befolyásoló tényezők. *Orv Hetil* 2001;142(35):1891-6.
- Manantunga AK, Jones JJ, Pratt JH. Longitudinal assessment of blood pressure in black and white children. *J Pediatr* 1993;22:84-9.
- Rofant J, Dimsdale JE. Race and diurnal blood pressure patterns. A review and meta-analysis. *Hypertension* 1999;33(5):1099-1104.
- Rabinowitz A, Kushner H, Falkner B. Racial differences in blood pressure among urban adolescents. *J Adolesc Health* 1993;14(4):314-8.
- Rosner B, Prineas R, Daniels SR, Loggie J. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *Am J Epidemiol* 2000;151(10):1007-19.
- He J, Klag MJ, Appel LJ, Charleston J, Whelton PK. The renin-angiotensin system and the blood pressure differences between blacks and whites. *Am J Hypertens* 1999;12:555-62.
- Páll D, Katona É, Fülesdi B, Zrínyi M, Zatik J, Bereczki D, et al. Blood pressure distribution in a Hungarian adolescent population: comparison with normal values in the USA. *J Hypertens* 2003;21:41-7.
- Artigao M, Llavador J, Rubio M, Torres C, Lopez J, Sanchis C. Evaluation of two devices for self-measurement of blood pressure according to the British Hypertension Society Protocol: the OMRON M4 and MX2. *Am J Hypertens* 1998;16:276.
- O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers MG on behalf of the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ* 2001;322:581-6.
- Jaber L, Eisenstein B, Shohat M. Blood pressure measurements in Israeli Arab children and adolescents. *Isr Med Assoc J* 2000;2(2):118-21.
- Milligan RA, Burke V, Dunbar DL, Spencer M, Balde E, Beilin LJ, et al. Associations between lifestyle and cardiovascular risk factors in 18-year-old Australians. *J Adolesc Health* 1997;21(3):186-95.
- Paulus D, Saint-Remy A, Jeanjean M. Blood pressure during adolescence: a study among Belgian adolescents selected from a high cardiovascular risk population. *Eur J Epidemiol* 1999;15(9):783-90.
- Sharma BK, Sagar S, Wahi PL, Talwar KK, Singh S, Kumar L. Blood pressure in schoolchildren in Northwest India. *Am J Epidemiol* 1991;134:1417-26.
- Soyannwo MA, Kurashi NY, Gadallah M, Hams J, el-Essawi O, Khan NA, et al. Blood pressure pattern in Saudi population of Cassim. *Afr J Med Med Sci* 1998;27(1-2):107-16.
- Akinkugbe FM, Akinwolere AO, Kayode CM. Blood pressure patterns in Nigerian adolescents. *West Afr J Med* 1999;18(3):196-202.
- Adams-Campbell LL, Ukoli FA, Silverman JA, Omene JA, Nwanko MU, Kuller LH. Tracking of blood pressure and anthropometric measures in Nigerian children. *J Hum Hypertens* 1992;6(1):47-51.
- Buonomo E, Pasquarella A, Palombi L. Blood pressure and anthropometry in parents and children of a southern Italian village. *J Hum Hypertens* 1996;10(5):S77-S79.
- Pozzan R, Brandao AA, da Silva SL, Brandao AP. Hyperglycemia, hyperinsulinemia, overweight, and high blood pressure in young men adults: the Rio de Janeiro Study. *Hypertension* 1997;30:650-53.
- Schieken RM. New perspectives in childhood blood pressure. *Curr Opin Cardiol* 1995;10:87-91.
- Török E, Gyárfás I, Csukás M. Factors associated with stable high blood pressure in adolescents. *J Hypertens* 1985;3(5):S389-90.
- Bendersky M, Resk J, Kuschnir E, Illia MM, Iglesias L, Aprile E, Roiter HG, et al. Blood pressure control in children of Cordoba, Argentina. *Hypertension* 1992;19(5):273-8.
- Verma M, Chattwal J, George SM. Obesity and hypertension in children. *Indian Pediatr* 1994;31:1065-9.
- Anand NK, Tandon L. Prevalence of hypertension in schoolgoing children. *Indian Pediatr* 1996;33(5):377-81.
- Berenson GS, Cresanta JL, Webber LS. High blood pressure in the young. *Ann Rev Med* 1984;35:535-60.
- Mo R, Omvik P, Lund-Johansen P. The Bergen blood pressure study: offspring of two hypertensive parents have significantly higher blood pressures than offspring of one hypertensive and normotensive parent. *J Hypertens* 1995;13:1614-7.
- Himmelmann A, Svenson A, Hansson L. Blood pressure and left ventricular mass in children with different maternal histories of hypertension: the Hypertension in Pregnancy Offspring Study. *J Hypertens* 1993;11(3):263-8.
- Munger RG, Prineas RJ, Gomez-Marín O. Persistent elevation of blood pressure among children with a family history of hypertension: the Minneapolis Children's Pressure Study. *J Hypertens* 1988;8:647-53.
- Brenner BM, Garcia DL, Anderson S. Glomeruli and blood pressure: less of one, more of the other. *Am J Hypertens* 1988;1:335-47.
- Manalich R, Reyes L, Herrera M, Melendi C, Fundora I. Relationship between weight at birth and the number and size of renal glomeruli in humans: a histomorphometric study. *Kidney International* 2000;58:770-73.
- Szalmári M, Reusz G, Tulassay T. Kis születési súlyú fiatal felnőttek mellékvesehormonjainak vizsgálata és ezek összefüggése a szénhidrát-anyagcsere és a cardiovascularis rendszer egyes paramétereivel. *Orv Hetil* 2000;141:1967-73.
- Barker DJ, Bull AR, Osmond C, Simmonds SJ. Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life. *Br Med J* 1990;301:259-62.
- Balogun JA, Obajuluwa VA, Olaogun MO, Aberejoje OK, Oyejemi AY, Adeodu OO, et al. Influence of parental socioeconomic status on casual blood pressures of Nigerian school children. *Int J Cardiol* 1990;29(1):63-9.