

Egyetemi doktori (Ph.D.) értekezés

**A SERDÜLŐKORI HYPERTONIA SZŰRÉSE,
A HYPERTONIÁSOK CÉLSZERVKÁROSODÁSÁNAK VIZSGÁLATA**

DEBRECEN HYPERTENSION STUDY

Írta

Dr. Páll Dénes

Témavezetők

Dr. Fülesdi Béla

Dr. Polgár Péter

Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum

I. számú Belgyógyászati Klinika

2002.

I. BEVEZETÉS

1. A serdülőkori hypertonia epidemiológiája

A 15-18 éves fiataloknál a hypertonia prevalenciáját illetően az irodalmi adatok jelentősen különböznek: a nagy esetszámot felölelő vizsgálatok szerint előfordulási gyakorisága 0,4-12%. A nagy különbség és a magas gyakoriság oka az, hogy korábban a diagnózis felállításában nem egységes kritériumrendszert alkalmaztak. A napjainkban általánosan elfogadott ajánlás alapján elvégzett vizsgálatok is figyelemreméltó különbséget mutatnak a különböző országok populációi között, melynek okai többek között földrajzi, etnikai eltérésekben keresendők. A legszélesebb körben elfogadott érték a legújabb ajánlásban is szereplő 1-1,5%.

2. A serdülőkori és a felnőttkori hypertonia kapcsolata

A serdülőkorban észlelt vérnyomásértékek fontosságát és a belőle levonható következtetéseket nagymértékben meghatározza az, hogy milyen összefüggés áll fenn a fiatalkori és a felnőttkori vérnyomásértékek között. A fiatal- és a felnőttkori hypertonia kapcsolatát a „tracking” jelenség szemlélteti: a gyermek- vagy serdülőkorban magasabb vérnyomás-percentilisbe esők a növekedés és fejlődés során is általában e tartományban maradnak, vagyis jó megközelítéssel megjósolható, hogy ki tartozhat később a fokozott rizikójú populációba. Mivel a serdülőkori vérnyomásértékek prediktívek a felnőttkori vérnyomásértékekre, a fiatalkori szűrővizsgálat nagy jelentőségű.

3. A vérnyomás mérése serdülőkorban

Irányadó társaságok egybehangzó ajánlása szerint 3 évnél idősebb korban, évente egy alkalommal, szűrés jelleggel, vérnyomásmérés javasolt, melyet az egészséges fiatal fizikális vizsgálatának részeként kell elvégezni.

A mérést több alkalommal szükséges megismételni ahhoz, hogy érdemi megfigyelést tehessünk, és abból következtetéseket vonhassunk le. 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 tekintjük betegnek. A vérnyomásmérés során rendkívül nagy jelentőséggel bírnak a standard nyugalmi körülmények, a validált vérnyomásmérők, az ismételt vérnyomásmérések.

Az utóbbi években az automata, digitális, oszcillometriás elven működő vérnyomásmérők széles körben elterjedtek. Az oszcillometriás elven működő készülékek előnye, hogy használatuk egyszerű, ezért alkalmazásuk különösen otthoni vérnyomásmérésre és szűrővizsgálat céljából egyértelműen ajánlott. A higanyos manométer és az oszcillometriás elven működő készülékek úgy gyermekeken, mint felnőtteken, mind a systolés, mind a diastolés vérnyomás vonatkozásában egymással helyettesíthetőek.

4. A vérnyomás értékelésénél figyelembe vett tényezők

A serdülők eltérő biológiai fejlettségének köszönhetően a két nem vérnyomásának normálértékei különbözhetnek. A serdülőkori vérnyomást meghatározó legfontosabb tényező a testméret. A normális vérnyomás az életkor illetve a testmagasság növekedésével fiziológiásan emelkedik, a növekedéssel párhuzamosan a kóros értékek is magasabbá válnak. A fiatalok különböző növekedési üteme miatt - az életkor és a nem figyelembevételével - a testmagasság számításba vétele pontosabb klasszifikációt tesz lehetővé. A serdülőkori vérnyomás normálértékeinek, percentilis görbéinek meghatározásához korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportok létrehozása szükséges.

5. A serdülőkori hypertonia definíciója

A vérnyomás folyamatosan változó paraméter, ezért a hypertonia diagnózisának felállításához több, különböző alkalommal kivitelezett és ismételt vérnyomásmérés szükséges, mivel az ellenőrző mérések során a fiatalok jelentős részének a vérnyomása csökken.

A hypertonia egy, a normálistól való kvantitatív (és nem kvalitatív) eltérés, tehát nem vonható éles határ az élettani és a kóros vérnyomásérték közé. A klinikai gyakorlat

szempontjából ugyanakkor elengedhetetlen, hogy valamilyen módon definiáljuk az „egészségtől való eltérést”. A serdülő korosztálynál a gyermekkorhoz hasonlóan epidemiológiai definíciót alkalmaznak: az átlag +2SD feletti vérnyomás tekinthető hypertóniának.

A vérnyomás abban az esetben normális, ha sem a systolés, sem a diastolés érték nem haladja meg a megfelelő alcsoport 90 percentilis értékét. Hypertóniát a jelenleg is érvényben levő nemzetközi és hazai ajánlás alapján akkor diagnosztizálunk, ha legalább három, különböző időpontban észlelt 3-3 vérnyomásmérés átlagos eredménye meghaladja a korra, nemre és testmagasságra jellemző érték 95 percentilis értékét.

Az 1996-ban megjelent ajánlás - mely több mint 61000 gyermek és serdülő vérnyomását elemzi - a 10 legfontosabb, Egyesült Államokban készült epidemiológiai vizsgálat adatait foglalja össze. Ez az adott életkor, nem és testmagasság esetén tartalmazza a 90 és 95 percentilis vérnyomásértékeket.

II. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA, CÉLKITŰZÉSEK

Magyarország 15-18 éves korosztályát érintő, populáció-alapú, reprezentatív vizsgálat a vérnyomás normális és kóros értékeit, valamint a magasvérnyomás-betegség prevalenciáját illetően ez ideig nem történt.

A jelenleg érvényben levő - és a hazai orvosok számára elérhető - nemzetközi ajánlás vérnyomás nomogramjai 1976 és 1991 között végzett 10 epidemiológiai vizsgálat adataiból származnak. Valamennyi vizsgálatot az Egyesült Államokban készítették és a részt vevő fiatalok közel fele nem a kaukázusi rasszhoz tartozott. A nomogramok adatait - mivel a régebbi vizsgálatok egy részében csak egy vérnyomásmérés történt - az elsőként mért vérnyomásérték alapján határozták meg. A serdülők vérnyomás megoszlása jelentős földrajzi és etnikai különbséget mutat, ezért egy más populációra jellemző 15-20 évvel ezelőtti normálértékek - véleményünk szerint - nem alkalmazhatók hazánk fiataljaira.

Tekintettel a hazai és a közép-európai, normális és kóros serdülőkori vérnyomásadatok hiányára, illetve az elérhető (amerikai) referencia adatok nehézkes adaptációjára, Debrecen város középiskolás fiataljainál szűrővizsgálatot kívántunk végezni a serdülőkori hypertonia szempontjából.

Munkánk során az epidemiológiai adatok nyérése mellett prevenciós célokat is szem előtt kívántunk tartani, mivel - megítélésünk szerint - a hypertonia diagnózisának időben történő felállításával, megfelelő kezeléssel és a fiatalok gondozásával a szövődmények és célszervkárosodások kialakulása megelőzhető illetve lassítható.

Célkitűzéseink:

1. Debrecen város középiskolás fiataljainál a nemzetközi ajánlásnak megfelelő, szűrő jellegű vérnyomásmérés kivitelezése. Szűrővizsgálati adatlap segítségével epidemiológiai adatok nyérése a serdülők vérnyomását befolyásoló tényezőkről.
2. A 3 egymást követő mérés vérnyomásértékeinek összehasonlítása.
3. A normális és kóros vérnyomás percentilis értékek meghatározása az életkorra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportokban.
4. Eredményeink és az amerikai ajánlásban szereplő adatok összevetése.
5. A debreceni serdülők vérnyomását befolyásoló tényezők vizsgálata.
6. Az emelkedett systolés és/vagy diastolés vérnyomású fiatalok ismételt vérnyomásmérése, a serdülőkori hypertonia prevalenciájának meghatározása.
7. A hypertóniások kivizsgálása: az aethiopathogenesis tisztázása.
8. A hypertóniás fiatalok epidemiológiai jellemzése.
9. A célszervkárosodások (arteria carotis intima-media vastagság, bal kamra izomtömeg index, retinopathia, microalbuminuria) vizsgálata.
10. A hypertonia diagnózisának megerősítése ambuláns vérnyomás-monitorozással.
11. A hypertóniások kezelése, gondozása.

III. A VIZSGÁLT SZEMÉLYEK ÉS MÓDSZEREK

1. A vizsgálat lebonyolításának módja

A vizsgálat fázisai

1. A vizsgálat megtervezése, a szükséges engedélyek beszerzése, a középiskolások, a szülők és a pedagógusok tájékoztatása a vizsgálat céljáról. A vizsgálók kiképzése és a „pilot study” kivitelezése.
2. Debrecen középiskolás fiataljainál populáció-alapú szűrővizsgálat során egy adatlap kitöltése mellett 3 alkalommal vérnyomásmérés, illetve testtömeg- és testmagasság mérés.

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 10359 fiatal vett részt a vizsgálatban, míg 22 fő elutasította a részvételt.

A szűrővizsgálati adatlapon egyszerű eldöntendő kérdések szerepeltek, alternatív válaszok felkínálásával: az életkor, a nem, a családi anamnesis (hypertonia, szívizom infarctus, cukorbetegség), a szociális körülmények, a táplálkozási szokások, a sófogyasztás, a stresszhelyzetek, a szokások és szenvedélyek (dohányzás, alkoholfogyasztás), a korábban észlelt vérnyomásértékek, az előző betegségek és a jelen panaszok vonatkozásában. Az adatlapok kitöltését a fiatalok maguk végezték, a kiképzett vizsgálók szükség esetén ebben segédkeztek. Azokat a kérdéseket, melyek megválaszolásában a fiatalok szüleiktől segítséget kaphattak (családi anamnesis, korábbi vérnyomásérték, születési súly) a páciens tájékoztató hátoldalán is feltüntettük, így az ezekre adott válasz pontossága a szülői segítség igénybevételével növelhető volt.

A vérnyomásméréseket a középiskolások osztálytermeiben, 8-13 óra között, azonos körülmények között végeztük. Tíz perc nyugalmat követően, ülő testhelyzetben, a jobb felkaron 5-5 perc különbséggel, 3 alkalommal történt vérnyomásmérés, melyek számtani

átlagát tekintettük az aktuális vérnyomásnak. A méréseket validált, a British Society of Hypertension (BHS) és az American Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) által is alkalmazhatónak nyilvánított oszcillometriás elven működő OMRON M4 (OMRON Healthcare GmbH, Hamburg, Germany) automata, digitális vérnyomásmérővel végeztük.

3. Az adatok számítógépes rögzítését Access for Windows program segítségével, ún. „cross-check” technikával végeztük. A továbbvizsgálandók körének meghatározása az SPSS programcsalád Windows 8.0-ás verziójával készült.

Az életkor, a nem és a testmagasság alapján az általunk vizsgált populációt 32 alcsoportra bontottuk. Az életkor szerint 4 csoportot hoztunk létre: 15, 16, 17 és 18 évesek, majd a két nemet is figyelembe véve 8 csoportot alakítottunk ki. Minden egyes alcsoportnál megállapítottuk a testmagasság 25, 50 és 75 percentilis értékeit. Így a nem és az életkor szerint bontott, összesen 8 csoport mindegyikében további négy alcsoportot hoztunk létre a testmagasság quartilisei alapján. Ezt követően az egyes alcsoportok nomogramjait készítettük el, különös tekintettel a 90 és a 95 percentilis értékre. A nemzetközi ajánlás alapján ismételt vérnyomásmérés azoknál a fiataloknál szükséges, akiknek systolés és/vagy diastolés vérnyomás értéke meghaladja a korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoport 90 percentilis értékét.

4. Az emelkedett eseti vérnyomású fiatalok további vérnyomásmérése.

A vizsgálat 2. fázisában részt vett középiskolások közül 1614 fiatal systolés és/vagy diastolés vérnyomása haladta meg a korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportok jellemző vérnyomásértékeinek 90 percentilisét. A fenti fiatalok közül 1461 főnél volt lehetőségünk 2 további időpontban 3-3 ismételt vérnyomásmérést végezni.

5. A hipertóniás fiatalok kiválasztása, a hipertonia prevalenciájának meghatározása.

Azokat a fiatalokat tekintettük hypertóniásnak, akiknél, a kontroll vizsgálatokat is figyelembe véve, az összesen 3x3 vérnyomásmérés átlaga meghaladta az alsóport 95 percentilis értékét. Vizsgálatunk során 216 főnek igazoltunk hypertóniát.

6. A hypertóniások kivizsgálása, a cardiovascularis rizikó status felmérése, szövödmények, célszervkárosodások vizsgálata (vér- és vizeletvizsgálat, EKG, hasi ultrahang, arteria carotis és transcranialis Doppler vizsgálat, transthoracalis echocardiographia, szemészeti vizsgálat). Fenti vizsgálatok elvégzése egy normotóniás kontroll csoportnál. A hypertónia diagnózisának megerősítése céljából 24 órás vérnyomás-monitorozás elvégzése.

Laboratóriumi vizsgálatok: Valamennyi fiattól éhomi vért vettünk többek között a következő vizsgálatokra: natrium, kalium, vércukor, urea, creatinin, húgysav, koleszterin, triglycerid, HDL- és LDL-koleszterin. Minden serdülőnél vizeletvizsgálat is történt.

Intima-media vastagság mérése B-mód ultrahanggal: Az arteria carotis communis intima-media vastagságát a Hewlett-Packard SONOS 2000 készülék 7,5 MHz-es transducerével mértük.

Transthoracalis echocardiographia: A vizsgálatot Acuson Secuoia (USA) készülék 3,5 MHz-es transducerével végeztük. A Devereux képlet alapján kiszámítottuk a bal kamra tömegét, valamint - a testtömeg-index (BMI) figyelembevételével - a bal kamrai izomtömeg index értékét (LVMI).

24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozás: A méréseket ABPM-04 (Meditech Ltd. Budapest), oszcillometriás elven működő, validált készülékekkel végeztük.

3. 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 szórás értékeket használtuk, illetve a diszkrét változók esetén százalékos megoszlást adtunk meg.

Az elemző eljárásokhoz szükséges normál eloszlás vizsgálatát vizuális megtekintéssel (hisztogram), illetve egymintás Kolgomorov-Smirnov próbával végeztük. Az összehasonlító elemzéseket normális eloszlású folytonos változók esetén kétmintás t-próbával és ismételt méréses variancia analízissel (ANOVA teszt), diszkrét változók esetén χ^2 próbával végeztük.

A folytonos változók összefüggését előzetes normalitás vizsgálat után lineáris regressziós modellel, Pearson korrelációs koefficiens segítségével vizsgáltuk. A vérnyomást befolyásoló tényezők meghatározása többszörös regressziós analízissel készült.

A normotoniás kontrollesoport kiválasztása véletlenszerű mintavétellel történt.

Az elemzésekhez előre megállapított szignifikancia szintet 5%-ban határoztuk meg.

IV. EREDMÉNYEK

1. A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzői

A nemek megoszlása hasonló volt: 50,64 % fiú (n=5163 fő), 49,36 % lány (n=5031 fő). Az átlagéletkor $16,55 \pm 0,99$ évnek adódott, a két nem életkora között nem volt különbség. A fiúk 10 cm-rel magasabbak, és 10 kg-mal súlyosabbak voltak, testtömeg indexük 1 kg/m^2 -tel haladta meg a lányokét. Huszonöt kg/m^2 feletti BMI a fiatalok 7,7%-ában fordult elő, míg a teljes populáció 1,7%-ának testtömeg-indexe a 30 kg/m^2 -et is meghaladta. A családi anamnézisben anya esetén 10,8%-ban, míg az apánál 11,7%-ban volt ismert hypertonia.

A vizsgálat időpontjában minden ötödik debreceni középiskolás rendszeresen dohányzott, a fiúk 21,7%-os arányával szemben ez lányoknál 17,6%. Négyszázötvenkét fő 11-20 szál, míg 74 fő több mint 20 szál cigarettát szívott naponta. A fiatalok további 17,3%-a alkalmoszerű dohányzásról számolt be. Heti rendszerességgel fogyasztott szeszes italt a debreceni serdülők 12,2%-a, akik közé közel kétszer annyi fiú (15,6%), mint lány (8,7%) tartozott. Rendszeres szabadidős sportolás csak alig minden harmadik serdülőre volt jellemző, a fiúk sportolási szokásai kedvezőbbek voltak. A fiatalok 11,2%-a rendszeresen feszültnek érezte magát, mely több mint kétszer volt gyakoribb a lányok esetében. A debreceni

középiskolások 15,1%-a rendszeresen megsózta az elkészített ételt; a fiúk esetében az asztali só használatának aránya még ennél is magasabb volt. Alacsony születési súly (<2500 gramm) a fiatalok 6,7%-ánál fordult elő.

2. A vérnyomás 3 egymást követő mérés során

A systolés és a diastolés vérnyomás úgy a teljes populációban, mint nemek szerinti bontásban a 3 (5 perc különbséggel elvégzett) mérés során csökkent. Az első és a harmadik vérnyomásérték közötti átlagos csökkenés: 4/2,5 Hgmm volt. A különbség ismételt méréses variancia analízis alapján mind a systolés ($F=413,51$; $p<0,001$), mind a diastolés ($F=180,98$; $p<0,001$) értéknél magasan szignifikáns volt. A statisztikai különbséget a fiúk és a lányok adatait külön elemezve is észleltük. Az egymást követően észlelt pulzusszámok esetén klinikai jelentőséggel nem bíró statisztikai különbséget ($F=15,57$; $p<0,01$) találtunk.

3. A debreceni 15-18 éves serdülők normális és kóros vérnyomásértékei

Az életkor és a nem szerint bontott csoportok különböző magasság percentilis értékeinek megismerését követően - a testmagasság quartilisei alapján - 32 alcsoport egyértelmű meghatározására nyílt lehetőség. Valamennyi alcsoportban megvizsgáltuk a systolés és a diastolés vérnyomás megoszlását és meghatároztuk az 50, 90 és 95 percentilis vérnyomásértéket. A 90 percentilis érték a továbbvizsgálandók kiválasztásához, a 95 percentilis érték - a későbbiekben - a hipertonia diagnózisának felállításához volt szükséges.

4. A debreceni serdülők vérnyomását befolyásoló tényezők

a. A nem szerepe: A vizsgálatban részt vett fiatalok átlagos vérnyomásértéke: $116,94 \pm 14,17 / 68,51 \pm 8,93$ Hgmm volt. A fiúk systolés vérnyomásátlaga jelentősen, 11 Hgmm-rel ($122,51 \pm 13,47$ vs. $111,24 \pm 12,5$ Hgmm; $t=43,69$, $p<0,001$), míg a diastolés érték 2 Hgmm-rel haladta meg a lányok tensióját ($69,58 \pm 8,92$ vs. $67,41 \pm 8,92$ Hgmm; $t=12,31$, $p<0,001$). A lányok pulzusszáma átlagosan 1,5/min-mal volt magasabb.

b. Az életkor, a testmagasság, a testtömeg és a BMI szerepe: Szignifikáns pozitív összefüggést észleltünk a vérnyomás és valamennyi vizsgált paraméter között. Mindegyik változó a systolés vérnyomással mutatott erősebb összefüggést. Nemek szerinti bontásban is elvégezve az összehasonlítást, az összes paraméternél a fiúk esetében észleltünk szorosabb korrelációt. Az általunk vizsgált tényezők és a pulzusszám között nem volt összefüggés.

A vérnyomás a legszorosabb összefüggést a testtömeggel mutatta ($r_{\text{syst}}=0,42$; $r_{\text{diast}}=0,286$). A testmagasság és a systolés vérnyomás között is egyértelmű pozitív korreláció állt fenn ($r=0,326$), a diastolés vérnyomás esetén az összefüggés kevésbé volt szoros ($r=0,145$). A BMI és a vérnyomás között is szignifikáns, pozitív korrelációt találtunk ($r_{\text{syst}}=0,312$; $r_{\text{diast}}=0,269$). A teljes populációt elemezve a vérnyomás az életkorral gyengén korrelált ($r_{\text{syst}}=0,059$; $r_{\text{diast}}=0,056$). Nem szerinti bontásban megvizsgálva az életkor és a vérnyomás összefüggését, a fiúk esetén mérsékelt összefüggés igazolódott ($r=0,104$), míg a 15-18 év közötti lányoknál az életkor növekedésével a vérnyomás nem változott ($r=-0,021$).

c. A családi anamnesis szerepe: A hypertonia szempontjából pozitív és a negatív családi anamnézisű fiatalok vérnyomását összehasonlítva klinikai jelentőséggel nem bíró statisztikai különbséget észleltünk, míg a pulzusszámban eltérés nem mutatkozott.

d. A születési súly szerepe: Az alacsony születési súlyú (<2500 gramm) fiatalok vérnyomását összehasonlítottuk a normális testsúllyal születettek tensiójával. Mindkét csoport vérnyomása normális tartományban volt, de az alacsony születési súlyú fiatalok systolés vérnyomása 2 Hgmm-rel meghaladta a kontroll csoportét, mely különbség szignifikáns volt ($p=0,024$). A diastolés vérnyomás és a pulzusszám nem különbözött a két csoportban.

e. Élvezeti szerek, életmód, táplálkozási szokások hatása: A rendszeresen dohányzó és nem dohányzó, illetve alkoholt heti rendszerességgel fogyasztó és nem fogyasztó fiatalok vérnyomása között - sem a systolés, sem a diastolés érték vonatkozásában - nem észleltünk szignifikáns különbséget. A rendszeresen sportolók és nem sportolók nyugalmi vérnyomása is

megegyezett. A sófogyasztás mértéke és a rendszeres feszültségérzés alapján történt csoport bontás során sem észleltünk statisztikai különbséget a vérnyomásértékek között.

f. A különböző faktorok vérnyomásra kifejtett hatásának vizsgálata többszörös regressziós modell segítségével: Többszörös regressziós modell segítségével vizsgáltuk a különböző változók hatását a vérnyomásra. Különálló modellt készítettünk a systolés és a diastolés vérnyomásértékek megbecslésére. Az általunk vizsgált változók összessége a systolés vérnyomást 28,2%-ban, míg a diastolés értéket 18,1%-ban határozta meg. A debreceni serdülők systolés vérnyomását legnagyobb mértékben a nem ($\beta=0,36$), míg csökkenő sorrendben a BMI ($\beta=0,25$), az apa és az anya hypertóniája ($\beta=0,04$, ill. $\beta=0,02$), és az életkor ($\beta=0,03$) befolyásolta, a dohányzás és az alkoholfogyasztás relatív súlya minimális volt. A diastolés vérnyomás esetén a BMI a legnagyobb befolyással bíró faktor (béta=0,25). A nem relatív súlya lényegesen kisebb volt, mint a systolés érték esetén (béta=0,09). A fizikai aktivitás, a sófogyasztás, az alacsony születési súly és a gyakori stresszhelyzet sem a systolés, sem a diastolés vérnyomásértéket nem befolyásolja számottevően.

5. A debreceni és az amerikai 15-17 éves serdülők összehasonlítása

A különböző testmagasság percentilisű 15-17 éves debreceni fiúk és lányok 90 és 95 percentilis vérnyomásértékeit összehasonlítottuk a nemzetközi ajánlásban szereplő adatokkal. Tekintettel arra, hogy a debreceni és az amerikai serdülők csoportbontása azonos testmagasság percentilisek (és nem azonos testmagasság értékek) alapján történt, ezért direkt statisztikai összehasonlítást nem lehetett végezni.

A debreceni serdülő fiúk systolés vérnyomása a különböző alcsoportokban 6-11 Hgmm-rel meghaladta az észak-amerikai értékeket. A magyar lányok systolés vérnyomása szintén magasabbnak bizonyult, de a különbség kisebb volt (0-6 Hgmm). A diastolés vérnyomás sem a fiúknál, sem a lányoknál nem különbözött lényegesen az amerikai ajánlás

értékeitől. A 17 éves fiúk és lányok esetében az amerikai eredményeknél alacsonyabb értékeket mértünk.

A debreceni középiskolások testmagasságának és testtömegének 90 percentilis értékeit összehasonlítottuk a hasonló amerikai populáció adataival. A magyar fiúk magasabbak voltak: a különbség a 15 évesek között 7 cm volt, mely az életkor növekedésével csökkent. A fiúk testtömegét illetően a legnagyobb különbség szintén a 15 éves fiúknál állt fent, a debreceni serdülők 6 kg-mal nehezebbek voltak. A 16 éves fiúk testtömege között nem volt különbség, míg a 17 éves korosztályban az amerikaiak bizonyultak kissé súlyosabbnak. A magyar lányok testmagasságának 90 percentilis értéke 4-5 cm-rel meghaladta az amerikaiakét, míg testtömegük 90 percentilise 3-6-kg-mal alacsonyabb volt.

6. A serdülőkori hypertonia prevalenciájának meghatározása

A 3 egymást követő vérnyomásmérés alapján a 10194 főből 1614 serdülő systolés és/vagy diastolés vérnyomása meghaladta az adott alcsoport 90 percentilis értékét. Az ismételt vérnyomásméréseken 1461 fiatal vett részt. Közülük összesen 9 (3x3) vérnyomásmérés alapján 216 esetben (2,12%) a systolés és/vagy a diastolés vérnyomás meghaladta az adott alcsoport 95 percentilis értékét, így ezen fiataloknál felállítható volt a magasvérnyomás-betegség diagnózisa.

A hypertonia prevalenciájának meghatározásánál két további tényezőt is figyelembe vettünk: Egyrészt feltételeztük, hogy az ellenőrző méréseken meg nem jelent 153 fiatal között is hasonló a hypertonia gyakorisága, mely 23 további hypertoniás fiatalt jelent. Másrészt a vizsgálat kezdetén a hypertonia miatt gyógyszeres kezelésben részesült 19 fiatal - akiket a további elemzésből kivontuk - figyelembevételével az összesen vizsgált 10213 főből 258 esetben állt fenn magasvérnyomás-betegség, mely 2,53%-os (2530/100000) prevalenciát jelent.

7. A hypertonia aetiopathogenesisének meghatározása

A 216 hypertóniás közül 128 fő részletes vizsgálatára volt lehetőségünk. Nyolc főnél sikerült a magasvérnyomás-betegség secundaer eredetét igazolni (3 renoparenchymás ok, 2 renovascularis eredet, 3 esetben oralis anticoncipiens) A további 120 esetben speciális kiváltó okot nem észleltünk, így ezen fiataloknál essentialis hypertóniát véleményeztünk.

8. A hypertóniás fiatalok jellemzői

A hypertóniások (n=216) adatait valamennyi normotóniás fiatal (n=9825) jellemzőivel összehasonlítva megállapítható, hogy a debreceni hypertóniás fiatalokra is - hasonló testmagasság mellett – 10 kg-mal nagyobb testtömeg és 3 kg/m²-tel magasabb BMI jellemző. A hypertóniás fiatalok családjában előforduló hypertonia gyakorisága mind az apa, mind az anya esetén magasabb.

A hypertóniás fiatalokat összehasonlítottuk egy biztosan normotensív kontroll csoporttal (59 fő). A nemek megoszlása hasonló volt. Az életkor vonatkozásában klinikai jelentőséggel nem bíró statisztikai különbséget észleltünk: a kontroll csoport tagjai 6 hónappal fiatalabbak voltak. A hypertóniások BMI-je 2,5 kg/m²-tel meghaladta a kontroll csoportét. A serum nátrium-, valamint az urea- és a creatinin-érték szignifikánsan magasabb volt a hypertóniásoknál. Az éhomi vércukor, a teljes koleszterin szint és az LDL-frakció is egyértelműen magasabb volt a magasvérnyomás-betegségben szenvedők esetén, bár az átlagos érték mindkét csoportban valamennyi paraméter vonatkozásában a normális tartományba esett. A hypertóniások között szignifikánsan nagyobb százalékban fordult elő túlsúly (25% vs. 5,1%), emelkedett éhomi vércukorérték (17,5% vs. 1,7%) és lipid eltérés (14,2% vs. 3,8%).

9. Az essentialis hypertóniás fiatalok célszervkárosodásának vizsgálata

A hypertóniások bal pitvarának átmérője meghaladta a normotóniásokét (p=0,021). A bal kamra vég-systolés és vég-diaistolés átmérői között a két csoportban nem észleltünk

különbséget. A septum és a hátsó-fal vastagabb volt a hypertóniások esetében ($p=0,002$ és $p=0,008$). A magasvérnyomás-betegségben szenvedő serdülők Devereux-képlet alapján számított bal kamra izomtömeg indexe (LVMI) is jelentősen meghaladta a kontroll csoportét ($103,23\pm 30,61$ vs. $91,14\pm 25,23$ g/m²; $p<0,01$). Az arteria carotis communis intima-media vastagságában szintén különbséget észleltünk a két csoport között: a hypertóniás fiatalok IMT-je szignifikánsan magasabb volt ($0,55\pm 0,1$ vs. $0,48\pm 0,08$ mm; $p<0,01$).

Annak tisztázására, hogy a carotis intima-media vastagságát befolyásolják-e a vérnyomástól független egyéb tényezők és rizikófaktorok, regressziós analízis segítségével elemeztük a 179 fő (120 hypertóniás és 59 kontroll) adatait. A rizikófaktorok hatását a carotis IMT-re a hypertóniás és a kontroll csoportban külön-külön is megvizsgáltuk. Az összes vizsgált fiatal esetében az IMT az életkorral ($r=0,26$; $p=0,001$) és a testtömeg index-szel ($r=0,19$; $p=0,015$) korrelált. Szignifikáns pozitív korrelációt észleltünk a triglycerid és az IMT között az összes vizsgált ($r=0,15$; $p=0,04$) és a kontroll csoport ($r=0,36$; $p=0,02$) esetén, de nem találtunk ilyen összefüggést a hypertóniás csoportban ($r=0,06$; $p=0,48$). A további lipid paraméterek és az IMT között nem találtunk összefüggést. A normális vérnyomású serdülőknél az IMT és a többi paraméter között szintén nem észleltünk kapcsolatot. A hypertóniás csoportban a vizsgált paraméterek nagy része szintén nem korrelált az IMT-vel, mindössze az életkor mutatott szignifikáns összefüggést ($r=0,19$; $p=0,04$).

Az összes vizsgált fiatal IMT-je korrelált az első három vérnyomásmérés átlagos systolés ($r=0,33$; $p<0,001$) és diastolés ($r=0,15$; $p=0,04$) értékével. A csoportokat külön elemezve, csak a kontroll személyek systolés vérnyomása és az IMT között észleltünk hasonló összefüggést ($r=0,34$; $p<0,01$).

A teljes populáció és a hypertóniás csoport bal kamrai izomtömeg indexe és az IMT között is összefüggést találtunk ($r=0,18$; $p=0,018$ ill. $r=0,18$; $p=0,05$). Amíg az IMT és a LVMI hypertóniásoknál szignifikánsan, pozitívan korrelált a vérnyomással, addig a

normotensív serdülőknél ilyen összefüggést nem tudunk kimutatni ($r=0,04$; $p=0,73$). Az echocardiographia egyéb paraméterei (bal pitvar, bal kamra vég-systole és vég-diaстole, septum, illetve hátsó fal) és az IMT között nem észleltünk szignifikáns korrelációt.

Szemészeti szakvizsgálat során 14 fiatalnál (a tovább vizsgált essentialis hypertoniások 11,7%-a) véleményeztek I. stádiumú retinopathiát. A normotensív kontroll csoportnál ilyen eltérés nem fordult elő. Az essentialis hypertoniás csoportban nagyobb számban észleltünk microalbuminuriát, mint a normális vérnyomásúaknál (28,3% vs. 10,2%; $p<0,001$).

10. Az essentialis hypertoniás fiatalok ambuláns vérnyomás-monitorozása

Eredményeinket a serdülőkori ambuláns vérnyomás-monitorozás nemzetközi ajánlásában szereplő 95 percentilis értékekhez viszonyítva elemeztük.

A fiúk 24 órás (RR_{24}), illetve nappali és éjszakai systolés vérnyomásátlagai - hasonlóan az eseti vérnyomásmérés eredményeihez - jelentősen magasabbak voltak (fiúk: $RR_{24}=132,42\pm 8,51$ vs. lányok: $RR_{24}=124,65\pm 9,31$ Hgmm; $p<0,001$). A diastolés vérnyomás esetén a lányoknál észleltünk mérsékelten magasabb értékeket (fiúk: $RR_{24}=68,92\pm 6,65$ vs. lányok: $RR_{24}=71,07\pm 6,32$ Hgmm; $p=0,073$). A vérnyomás napszaki ingadozása (DI) megtartott volt ($DI_{syst.}=13,01\pm 6,01\%$; $DI_{diast.}=12,95\pm 5,63\%$). A diurnális index értéke a két nemből megegyezett. A hypertoniás időindex (HTI) és a hyperbariás impact (HBI) valamennyi esetben (24 órás, nappali, éjszakai) egyértelműen emelkedett volt a systolés érték vonatkozásában, míg a diastolés értéknél közel normálisnak bizonyult. A fiúk 24 órás systolés hypertoniás időindexe ($44,23\pm 21,43$ vs. $24,69\pm 22,36\%$; $p<0,001$) és hyperbariás impactja ($139,61\pm 104,6$ vs. $69,69\pm 87,93$ Hgmmxh; $p<0,001$) jelentősen meghaladta a lányokét. A diastolés vérnyomás vizsgált paraméterei a két nemből nem különböztek.

ABPM alapján az ismételt eseti vérnyomásmérések alapján hypertoniásnak véleményezettek 60,8%-ában (73 fő) sikerült egyértelműen megerősítenünk a

magasvérnyomás-betegség diagnózisát, míg 16,7% esetén (20 fő) határérték-hypertoniát észleltünk. A konzekvensen emelkedett eseti vérnyomású fiatalok 22,5%-ában (27 fő) az ABPM vizsgálat normális eredményt mutatott. A lányok felénél sikerült egyértelműen alátámasztani a hypertonia diagnózisát, míg minden harmadik lány esetében fehérköpeny-hypertoniát véleményeztünk.

A debreceni 15-18 éves korosztályban az izolált systolés hypertonia gyakorisága volt a legnagyobb. Az ABPM-mel igazolt hypertoniás serdülők 61,6%-ában (45 fő) izolált systolés hypertonia állt fent, míg az esetek egyharmadában igazoltunk systolo-diaistolés magasvérnyomás-betegséget. Izolált diaistolés hypertonia mindössze 3 főnél volt. Míg a fiúknál az izolált systolés hypertonia közel háromszor gyakoribb volt, mint a systolo-diaistolés magasvérnyomás-betegség, addig lányoknál a két csoport előfordulási gyakorisága megegyezett.

V. ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunk során Debrecen város valamennyi középiskolás fiataljára kiterjedő vérnyomásmérését végeztünk el. Az irodalom széles körű áttekintése alapján hasonló esetszámot felölelő vizsgálatot Magyarországon illetve Közép-Kelet Európa országaiban, a 15-18 évesek magasvérnyomás-betegségét illetően nem végeztek. A fenti hiány pótlása céljából nagy számú fiatalot érintő, keresztmetszeti vizsgálat elvégzése volt szükséges. A vizsgálat megtervezése és lebonyolítása során epidemiológiai és prevenciók célokat együttesen szem előtt tartottunk.

Megállapítottuk, hogy a jelenleg érvényben levő, serdülőkori vérnyomásra vonatkozó ajánlás nomogramjai csak igen korlátozottan alkalmazhatók Debrecen város 15-18 éves fiataljai vérnyomásának jellemzésére. A 10-20 évvel ezelőtt készült vizsgálatok eredményei csak egy, illetve az első vérnyomásmérésen alapultak, és közel 50%-ban nem kaukázusi

rasszhoz tartozó fiatal adatait dolgozták fel. A jól ismert földrajzi és etnikai különbségeken túl, az antropometriai eltérések és a mérések számának különbsége tovább korlátozza fenti ajánlás alkalmazhatóságát hazánkban.

Epidemiológiai szempontból átfogó adatokat nyertünk a 15-18 éves populáció jellemzőiről, vérnyomásértékeikről, illetve a vérnyomást esetlegesen befolyásoló tényezőkről. Az emelkedett eseti vérnyomású fiatalok kiemelését, további ismételt vizsgálatát követően lehetőség nyílt a serdülőkori hipertonia pont-prevalenciájának meghatározására is.

Véleményünk szerint az életkorra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportokban valamennyi, serdülőkori hipertonia gondozással foglalkozó centrumnak meg kellene alkotnia „saját” vérnyomás nomogrammjait. Eredményeink - hasonló magyar és közép-európai adatok hiányában - a debreceni serdülő populáció jellemzésén túl, bizonyos korlátokkal jellemzőek lehetnek az adott régió, illetve Magyarország serdülő fiataljaira is.

A serdülő fiatalok között előforduló hipertóniások felismerése, a magasvérnyomás-betegségük okának tisztázása, a betegek gondozása és kezelése kiemelt jelentőségű. A hipertonia által okozott károsodás mértékét a célszerveket érő többlet-nyomásterhelés határozza meg. A nyomásterhelés korrelál a hipertonia fennállásának idejével, illetve a kórosan magas vérnyomás mértékével. A hipertonia felismerésének elmulasztásával a célszervkárosodások kialakulásának lehetősége hosszú évtizedekre tehető, ezért már relatíve enyhe magasvérnyomás-betegség is számottevő irreverzibilis eltérést okozhat.

A hipertonia-gyanús fiatalok kivizsgálásával, az aethiologia tisztázásával, a magas-normális vérnyomás és a serdülőkori hipertonia nem gyógyszeres kezelésével, a fiatalok követésével, szükség szerinti gyógyszeres kiegészítéssel a célszervkárosodások és a szövődmények kialakulásának esélye remélhetőleg mérsékelhető, illetve mértéke csökkenthető.

VI. AZ EREDMÉNYEK SZINTÉZISE, ÚJ EREDMÉNYEK

1. Közép-Kelet Európában elsőként végeztünk több mint 10000 fiatalot érintő, populáció alapú szűrővizsgálatot a magasvérnyomás-betegség szempontjából, a 15-18 éves serdülők között.
2. A nemzetközi ajánlásnak megfelelően végzett szűrővizsgálat során - hazánkban szintén elsőként - meghatároztuk a 15-18 éves fiatalok korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportjainak normális és kóros vérnyomásértékeit.
3. Nemzetközi viszonylatban elsőként hasonlítottuk össze eredményeinket a serdülőkori hypertonia vonatkozásában jelenleg érvényben levő, Egyesült Államokban készült ajánlás hasonló adataival. Felhívtuk a figyelmet a számottevő különbségekre, melynek lehetséges magyarázatával is szolgáltunk.
4. Epidemiológiai adatokat gyűjtöttünk a cardiovascularis rizikótényezők serdülőkori prevalenciájáról, és a vérnyomással való kapcsolatáról, majd hazánkban elsőként modellt készítettünk a serdülőkori vérnyomást befolyásoló tényezőkről.
5. A populáció alapú szűrővizsgálat során kiválasztottuk az emelkedett eseti vérnyomású fiatalokat, akiknél további méréseket végeztünk. Az ismételt mérések alapján, Magyarországon elsőként határoztuk meg a serdülőkori hypertonia pont-prevalenciáját.
6. A hypertóniás fiatalok átvizsgálásának részeként, a célszervkárosodások vizsgálata során - a nemzetközi szakirodalomban is - elsőként igazoltuk a serdülőkori hypertóniások megnövekedett carotis intima-media vastagságát, valamint bal kamrai izomtömeg indexét. Szintén elsőként igazoltuk az arteria carotis communis intima-media vastagságának illetve a serdülőkori hypertonia, és a bal kamrai izomtömeg közötti pozitív korrelációt.
7. Eredményeinkkel alátámasztottuk az ambuláns vérnyomás-monitorozás szükségességét a serdülőkori hypertonia diagnózisának felállításában.

VII. KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

1. A tézisekben felhasznált saját közlemények jegyzéke

1. **Páll D**, Katona É, Fülesdi B, Zrínyi M, Zatik J, Bereczki D, Polgár P, Kakuk G: Blood pressure distribution of a Hungarian adolescent population: a comparison to US normal values. **J Hypertens** in press; 2002. **(IF: 4,21)**
2. **Páll D**, Settakis G, Katona É, Csiba L, Kakuk G, Limburg M, Bereczki D, Fülesdi B: Increased common carotid artery intima-media thickness in adolescent hypertension. - Results from the Debrecen Hypertension Study. **Cerebrovasc Dis** 14(5):312-318, 2002. **(IF: 1,662)**
3. **Páll D**, Katona É, Paragh G, Kakuk G, Polgár P: A hypertonia epidemiológiája, szűrésének és gondozásának aktuális kérdései. **Magyar Alapellátási Arch** 1-2:257-263; 2001.
4. **Páll D**, Katona É, Fülesdi B, Jenei Z, Paragh G, Polgár P, Kakuk G: A serdülőkori hypertonia epidemiológiája és a vérnyomást befolyásoló tényezők. **Orv Hetil** 142(35):1891-6; 2001.
5. **Páll D**, Katona É, Fülesdi B, Polgár P, Paragh G, Kakuk G: A serdülőkori hypertonia diagnosztikájának és terápiájának aktuális kérdései. **Lege Artis Medicinae** 11(6-7):418-425; 2001.
6. **Páll D**: A szűrővizsgálat helye és szerepe a megelőzésben. A serdülőkori hipertónia epidemiológiai vizsgálata, a Debrecen Hypertension Study. **Egészségügyi Menedzsment** 3(2):72-75; 2001.
7. **Páll D**, Katona É, Fülesdi B, Zrínyi M, Takács E, Polgár P, Kakuk G: Debrecen középiskolás fiataljainak vérnyomásértékei. A „Debrecen Hypertension Study” lebonyolításának menete, kezdeti eredmények **Hypertonia és Nephrologia**, 5(4-5):237-243; 2001.
8. **Páll D**, Settakis G, Katona É, Zatik J, Polgár P, Paragh G, Kakuk G, Fülesdi B: Az arteria carotis communis intima-media vastagságának összehasonlítása hypertóniás és egészséges serdülőkben **Magyar Belorvosi Arch** 54:127-130; 2001.
9. **Páll D**, Settakis G, Katona É, Hegedűs I, Fülöp T, Kakuk G, Polgár P, Csiba L, Fülesdi B: Az arteria carotis communis intima-media vastagságának, valamint a szív

falvastagságának vizsgálata hypertóniás és egészséges serdülőknél. **Cardiologia Hungarica** közlésre elfogadva; 2002.

2. Egyéb közlemények jegyzéke

1. Páll D, Juhász A, Karányi Z: Benazeprillel ambuláns vérnyomás-monitorozás során szerzett tapasztalataink enyhe és közép súlyos hipertóniában. **Orv Hetil** 36:1973-1978; 1996.
2. Páll D, Jenei Z, Katona É, Bojti T, Hunyadi B, Zilahi Z, Karányi Z, Polgár P, Kakuk G: Középkorúak vérnyomásmérésénél szerzett kezdeti tapasztalataink. **Magyar Belorvosi Arch** 52:292-297; 1999.
3. Polgár P, Páll D, Jenei Z, Karányi Z, Katona É, Bodor M, Kakuk G: CARD'96 – Cardiovascularis Rizikósűrés, Debrecen. A vizsgálat I. fázisának főbb eredményei. **Magyar Belorvosi Arch** 52:261-265;1999.
4. Jenei Z, Páll D, Katona É, Polgár P, Karányi Z, Bodor M, Kakuk G: A cardiovascularis rizikótényezők alakulása Debrecen város dohányos és nem dohányos lakossága körében. **Magyar Belorvosi Arch** 53:29-34; 2000.
5. Katona É, Páll D, Jenei Z, Polgár P, Karányi Z, Kakuk G: Debrecen túlsúlyos felnőtt lakosainak epidemiológiai adatai, különös tekintettel a cardiovascularis rizikótényezőkre. **Magyar Belorvosi Arch** 53:239-243; 2000.
6. Jenei Z, Páll D, Katona É, Polgár P, Karányi Z, Bodor M, Kakuk G: Prevalence of cardiovascular risk factors of the smokers and non-smokers in the city of Debrecen. **Public Health** 114:295-299;2000. (IF: 0,6)
7. Zatik J, Aranyosi J, Molnár C, Páll D, Borsos A, Fülesdi B: Effect of hyperventilation on cerebral blood flow velocity in preeclamptic pregnancies: is there evidence for an altered cerebral vasoactivity? **J Neuroimaging** 11(2): 179-183, 2001. (IF: 0,926)
8. Zatik J, Aranyosi J, Mihálka L, Páll D, Major T, Fülesdi B: Comparison of cerebral blood flow velocity as measured in preeclamptic, healthy pregnant, and nonpregnant women by transcranial Doppler sonography. **Gynecol Obstetric Invest** 51(4):223-227;2001. (IF: 0,884)

9. Kovács T, **Páll D**, Abafalvi Z, Karányi Z, Wórum F, Mátyus J, Kárpáti I, Balla J, Ujhelyi L, Kakuk G: Klinikánk akut toxikológiai esetei az elmúlt 10 év során. **Orv Hetil** 143(2):71-76; 2002.
10. Jenei Z, **Páll D**, Katona É, Kakuk G, Polgár P: The epidemiology of hypertension and its associated risk factors in the city of Debrecen, Hungary. **Public Health** 116(3):138-44; 2002 (**IF: 0,486**).
11. Paragh G, Szabó J, Kovács É, Keresztes T, Kárpáti I, Balogh Z, **Páll D**, Fóris G: Altered signal pathway in angiotensin II stimulated neutrophils of patients with hypercholesterolaemia. **Cell Signal** 14(9):787-792; 2002. (**IF: 3,398**)
12. Zatik J, Aranyosi J, Settakis G, **Páll D**, Tóth Z, Limburg M, Fülesdi B: Breath holding test in preeclampsia: lack of evidence for altered cerebral vascular reactivity. **Int J Obst Anaesth** 11(3):160-163; 2002. (**IF: 1,187**)
13. Kárpáti I, Balla J, Szőke G, Bereczky Z, **Páll D**, Ben T, Toma K, Katona E, Mohácsi A, Paragh G, Varga Z, Kakuk G, Muszbek L: A hyperhomocysteinaemia gyakorisága, folsavpótlásban részesülő hemodializált betegekben. **Orv Hetil** 143(27):1635-1640; 2002.

3. Könyvrészletek

1. **Páll D**: A vesebetegségek rizikófaktorai és prevenciója. Essentialis hypertonia. In: Nephrologiai Ismeretek, Ed: Kakuk G, Kárpáti I. Airport Travel KFT, Debrecen, pp:141-147; 1998.
2. **Páll D**: A hypertonia sürgősségi ellátása. In: Nephrologia 1999. Ed: Kakuk G, Kárpáti I. Airport Travel KFT, Debrecen, pp:175-181; 1999.
3. **Páll D**: A szűrés és gondozás az alapellátásban. In: Nephrologia 2000. Ed: Kakuk G, Kárpáti I. Airport Travel KFT, Debrecen, pp:161-167; 2000.
4. **Páll D**: A renoparenchymás hypertonia. In: Nephrologia. Ed: Kakuk G., Medicina Könyvkiadó, Budapest. megjelenés alatt
5. **Páll D**: A renális hypertonia kezelése. In: Nephrologia. Ed: Kakuk G., Medicina Könyvkiadó, Budapest. megjelenés alatt

4. Idézhető absztraktok

1. **Páll D**, Juhász A, Karányi Z: Ambuláns vérnyomásmérő monitorozás során észlelt negatív diurnális index gyakorisága és klinikai jelentősége essentialis hypertóniában. **Cardiol Hung** S1:41; 1994.
2. **Páll D**, Juhász A, Karányi Z: Tapasztalataink benazeprillel vérnyomás monitorozás során enyhe és közép súlyos hypertóniában. **Cardiol Hung** S1:26; 1995.
3. **Páll D**, Juhász A, Karányi Z: The effect of benazepril on mild to moderate hypertension studied by ambulatory blood pressure monitoring. **Cardiol Hung** S3: 33; 1995.
4. **Páll D**, Jenei Z, Bojti T, Katona É, Hunyadi B, Zilahi Z, Polgár P, Kakuk G: 5053 középiskolás vérnyomás-szűrésével szerzett kezdeti tapasztalataink. **Cardiol Hung** 1996, S1:79; 1996.
5. Jenei Z, **Páll D**, Bojti T, Katona É, Hunyadi B, Zilahi Z, Polgár P, Kakuk G: Eseti hipertenziós középiskolások további vizsgálata során szerzett kezdeti tapasztalataink. **Cardiol Hung** S1:78;1996.
6. **Páll D**, Jenei Z, Bojti T, Katona É, Hunyadi B, Zilahi Z, Polgár P, Kakuk G: First experience with blood pressure screening of secondary school students. **J Hypertens** 14(S1):S361; 1996. **(IF: 2,611)**
7. Jenei Z, **Páll D**, Kárpáti I, Mátyus J, Újhelyi L, Zilahi Z, Juhász A, Kakuk G: Blood pressure changes during hemodialysis using dialysis solution 35 C°, 36 C° and 37 C°. **J Hypertens** 14(S1):S41; 1996. **(IF: 2,611)**
8. **Páll D**, Jenei Z, Bojti T, Katona É, Hunyadi B, Zilahi Z, Polgár P, Kakuk G: Epidemiological data of 5053 secondary school students' blood pressure in Debrecen, Hungary. **Eur Heart J** 17(S3):344; 1996. **(IF: 1,682)**
9. Jenei Z, **Páll D**, Kárpáti I, Mátyus J, Újhelyi L, Zilahi Z, Juhász A, Kakuk G: Effect of cool temperature (35 C°) dialysis solution for intradialytic blood pressure changes. **Eur Heart J** 17(S3):339; 1996. **(IF: 1,682)**
10. **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Bojti T, Katona É, Hunyadi B, Zilahi Z, Kakuk G: Epidemiological data of 5053 secondary school students' urine analysis and blood pressure. **Am J Kidney Dis** S219; 1997. **(IF: 2,813)**

11. **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Karányi Z, Kakuk G: Debrecen 30-65 éves lakosainak nem befolyásolható cardiovascularis rizikótényezői. **Cardiol Hung** S3:28; 1997.
12. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Kanyári Z, Kakuk G: Debrecen 30-65 éves lakosainak életmód változtatással befolyásolható cardiovascularis rizikótényezői. **Cardiol Hung** S3:28; 1997.
13. **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Karányi Z, Kakuk G: The cardiovascular risk factors which can be influenced with life-style changes among the inhabitants between the ages of 30-65 in Debrecen, Hungary. **J Hypertens** 15(S4):S177; 1997. **(IF: 2,801)**
14. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Karányi Z, Kakuk G: The non-influent cardiovascular risk factors among the inhabitants between the ages of 30-65 in Debrecen, Hungary. **J Hypertens** 15(S4):S153; 1997. **(IF: 2,801)**
15. Polgár P, **Páll D**, Jenei Z, Karányi Z, Kakuk G: CARD'96 - Cardiovascular risk screening in the city of Debrecen, Hungary. **J Hypertens** 15(S4):S183; 1997. **(IF: 2,801)**
16. **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Karányi Z, Kakuk G: The cardiovascular risk factors which can be influenced with life-style changes among the inhabitants between the ages of 30-65 in Debrecen, Hungary. **Canad J Cardiol** 13:248B; 1997. **(IF: 0,589)**
17. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Karányi Z, Kakuk G: The non-influent cardiovascular risk factors among the inhabitants between the ages of 30-65 in Debrecen, Hungary. **Canad J Cardiol** 13:247B; 1997. **(IF: 0,589)**
18. Polgár P, **Páll D**, Jenei Z, Karányi Z, Kakuk G: CARD'96 - Cardiovascular risk screening in the city of Debrecen, Hungary. **Canad J Cardiol** 13:247B; 1997. **(IF: 0,589)**
19. **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Karányi Z, Katona É, Bodor M, Kakuk G: Debrecen 30-65 éves lakosainak szív és érrendszeri rizikótényezői, különös tekintettel a hipertóniára (CARD '96) **Hypertonia és Nephrologia** 1(S2):43; 1997.
20. Homoródi N, **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Katona É, Bodor M, Kakuk G: Fiatalok ambuláns vérnyomás monitorozása hipertónia gyanú esetén. **Hypertonia és Nephrologia**. 1(S2):31; 1997.
21. Bodor M, **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Katona É, Homoródi N, Kakuk G: The diagnosis of hypertension in Hungarian students by screening examination and ABPM. **Am J Kidney Dis** S1:76; 1998. **(IF: 3,084)**

22. **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Katona É, Bodor M, Kárpáti I, Mátyus J, Újhelyi L, Kakuk G: Effect of cooler temperature dialysate on blood pressure changes and on dialysis hypotension in „high risk” patients. **JACC** 31(5C):130C-131C; 1998. (IF: 7,282)
23. **Páll D**, Homoródi N., Jenei Z, Polgár P, Katona É, Bodor M, Kakuk G: Emelkedett eseti vérnyomású fiatalok ambuláns vérnyomás monitorozása. **Cardiol Hung** S1:25; 1998.
24. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Karányi Z, Bodor M, Katona É, Kakuk G: A dohányosok cardiovascularis rizikótényezőinek főbb jellegzetességei Debrecenben. **Cardiol Hung** S1: 25; 1998.
25. Katona É, Polgár P, **Páll D**, Jenei Z, Karányi Z, Kakuk G: Epidemiological data of the overweight population of Debrecen, especially the other cardiovascular risk factors. **Diabetologia** 41(S1):124; 1998. (IF: 4,986)
26. Homoródi N, Polgár P, **Páll D**, Jenei Z, Bodor M, Katona É, Kakuk G: Ritmuszavarok előfordulási gyakorisága fokozott cardiovascularis rizikójú egyéneknél. **Cardiol Hung** S4:205; 1998.
27. **Páll D**, Kissik K, Jenei Z, Katona É, Bodor M, Kárpáti I, Mátyus J, Balla J, Újhelyi L, Kakuk G: Krónikus hemodialízis kezelésben részesülő betegek hipertóniájának jellemzői. **Hypertonia és Nephrologia** 2(S3):103; 1998.
28. Jenei Z, **Páll D**, Bodor M, Katona É, Polgár P, Kakuk G: 24 órás ambuláns vérnyomás monitorozás jelentősége renális célszerv károsodás megítélésében. **Hypertonia és Nephrologia** 2(S3):64; 1998.
29. Bodor M, **Páll D**, Jenei Z, Polgár P, Katona É, Homoródi N, Kakuk G: Ambuláns vérnyomás monitorozás emelkedett vérnyomású fiatalok esetében. **Hypertonia és Nephrologia** 2(S3):66; 1998.
30. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Katona É, Bodor M, Karányi Z, Kakuk G: Hypertonia gyakorisága Debrecen város magas cardiovascularis rizikójú lakossága körében. **Cardiol Hung** S1:17; 1998.
31. **Páll D**, Takács E, Katona É, Jenei Z, Zrínyi M, Polgár P, Kakuk G: Középiszkolás fiatalok vérnyomásának epidemiológiai jellemzői (első eredmények). **Hypertonia és Nephrologia** 3(S1):34; 1999.

32. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Bodor M, Karányi Z, Katona É, Kakuk G: Kezeletlen és a nem megfelelően kezelt hypertonia gyakorisága Debrecen magas cardiovascularis rizikójú lakossága körében. **Hypertonia és Nephrologia** 3(S1):64; 1999.
33. **Páll D**, Katona É, Takács E, Zrínyi M, Jenei Z, Polgár P, Kakuk G: Vérnyomás szűrés eredményei egy nagy esetszámú serdülő populációban. Debrecen Hypertension Study. **Cardiol Hung** 3:27; 2000.
34. **Páll D**, Katona É, Takács E, Zrínyi M, Jenei Z, Polgár P, Kakuk G: Outcomes of a blood pressure survey in a large Hungarian adolescent population. The Debrecen Hypertension Study. **J Hypertens** 18(S2):S276; 2000. **(IF: 3,64)**
35. **Páll D**, Katona É, Takács E, Zrínyi M, Jenei Z, Polgár P, Kakuk G: Factors influencing blood pressure outcomes in a large adolescent population in Hungary. The Debrecen Hypertension Study. **J Hypertens** 18(S4):S154; 2000. **(IF: 3,64)**
36. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Katona É, Bodor M, Kakuk G: A hypertonia és a társult cardiovascularis rizikótényezők epidemiológiai vizsgálata Debrecenben. **Magyar Belorvosi Arch** 53(S2):27; 2000.
37. Kovács T, Abafalvi Z, **Páll D**, Kanyári Z, Kakuk G: A DEOEC I. sz. Belgyógyászati Klinikája Toxikológiai eseteinek feldolgozása 1989-1998 között. **Magyar Belorvosi Arch** 53(S2):57; 2000.
38. **Páll D**, Katona É, Takács E, Zrínyi M, Jenei Z, Polgár P, Kakuk G: 14-18 éves fiatalok vérnyomásának jellemzői. **Magyar Belorvosi Arch** 53:(S3):131; 2000.
39. Kovács T, Abafalvi Z, **Páll D**, Karányi Z, Kakuk G: A DEOEC I. sz. Belgyógyászati Klinika toxikológiai eseteinek feldolgozása 1989-98 között. **Magyar Belorvosi Arch** 53(S3):108; 2000.
40. **Páll D**: Az ambuláns vérnyomás monitorozás szerepe a serdülőkori hypertonia diagnosztikájában. **Hypertonia és Nephrologia** 4(S3):93; 2000.
41. Jenei Z, **Páll D**, Polgár P, Katona É, Bodor M, Kakuk G: A hypertonia és rizikófaktorainak epidemiológiai vizsgálata Debrecenben. **Hypertonia és Nephrologia** 4(S3):84; 2000.
42. **Páll D**, Katona É, Jenei Z, Katona E, Hegedűs I, Fülesdi B, Zrínyi M, Kakuk G, Polgár P: Az ambuláns vérnyomás monitorozás szerepe a serdülőkori hypertonia diagnosztikájában. Debrecen Hypertension Study. **Cardiol Hung** S2:34; 2001.

43. Rácz I, **Páll D**, Hegedűs I, Fülöp T, Kristóf É, Bódi A, Péter A, Katona É, Édes I: Echocardiographias vizsgálatok hypertóniás fiatalokon. **Cardiol Hung** S2:53; 2001.
44. Bednársky I, **Páll D**, Hegedűs I, Fülöp T, Kristóf É, Bódi A, Péter A, Katona É, Édes I: Fiatal hypertóniások szívizom Doppler vizsgálata. **Cardiol Hung** S2:53; 2001.
45. **Páll D**, Katona É, Jenei Z, Katona E, Hegedűs I, Fülesdi B, Zrínyi M, Kakuk G, Polgár P: Use of ambulatory blood pressure monitoring to establish proper diagnosis of hypertension in adolescents. The Debrecen Hypertension Study. **J Hypertens** 19:S4; 2001. **(IF: 4,21)**
46. Katona É, **Páll D**, Takács E, Zatik J, Zrínyi M, Jenei Z, Kakuk G, Polgár P: Factors influencing blood pressure outcomes in a large adolescent population in Hungary. The Debrecen Hypertension Study. **J Hypertens** 19:S58; 2001. **(IF: 4,21)**
47. **Páll D**, Katona É, Fülesdi B, Zrínyi M, Polgár P, Kakuk G: Debreceni serdülők vérnyomásértékei a nemzetközi ajánlás adatainak tükrében – Debrecen Hypertension Study. **Hypertonia és Nephrologia** 5(S4):173; 2001.
48. Settakis G, **Páll D**, Katona É, Zatik J, Csiba L, Polgár P, Kakuk G, Fülesdi B: Angiotensine-converting enzyme gene polymorphism, carotid intima-media thickness and left ventricular mass index in adolescent hypertension. **Hypertonia és Nephrologia** 5(S4):178; 2001.
49. Settakis G, **Páll D**, Katona É, Zatik J, Csiba L, Polgár P, Kakuk G, Fülesdi B: Increased common carotid artery intima-media thickness in adolescent hypertension. **Hypertonia és Nephrologia** 5(S4):179; 2001.
50. Kovács T, **Páll D**, Juhász M, Zrínyi M, Balla J, Kárpáti I, Mátyus J, Újhelyi L, Kakuk G: Krónikus hemodialízis kezelés során észlelt vérnyomásváltozások jellemzői, különös tekintettel a dialízis hypotenzióra. **Hypertonia és Nephrologia** 5(S4):184; 2001.
51. Varga Z, **Páll D**, Katona É, Polgár P, Kakuk G: Az endotel funkció és a lipidperoxidáció néhány biokémiai paramétere (nitrogén-monoxid, endothelin-1, TBARS, E vitamin) esszenciális hipertóniás fiatalokban. **Hypertonia és Nephrologia** 5(S4):197; 2001.
52. Juhász M, **Páll D**, Kovács T, Zrínyi M, Balla J, Kárpáti I, Mátyus J, Újhelyi L, Kakuk G: Krónikus hemodialízisben részesülő hypertóniás betegek jellemzői. **Hypertonia és Nephrologia** 5(S4):211; 2001.

53. **Páll D**, Settakis G, Katona É, Hegedűs I, Fülöp T, Csiba L, Polgár P, Kakuk G: Az angiotenzin konvertáló enzim gén polimorfizmus, a carotis intima-media vastagság és a bal kamra tömeg index serdülőkori hypertóniában. **Cardiol Hung** S1:44; 2002.
54. **Páll D**, Settakis G, Hegedűs I, Katona É, Zatik J, Polgár P, Kakuk G, Fülesdi B: Increased common carotid artery intima-media thickness and left ventricular mass index in adolescent hypertension. **JACC** 35:165B; 2002. (IF: 6,374)
55. **Páll D**, Settakis G, Katona É, Zatik J, Csiba L, Polgár P, Kakuk G: Increased common carotid artery intima-media thickness and left ventricular mass index in adolescent hypertension. **J Hypertens** 20(S4):S72; 2002. (IF: 4,21)
56. Katona É, Settakis G, **Páll D**, Zatik J, Csiba L, Polgár P, Kakuk G: Angiotensin-converting enzyme gene polymorphism, carotid intima-media thickness and left ventricular mass index in adolescent hypertension. **J Hypertens** 20(S4):S72; 2002. (IF: 4,21)
57. Varga Z, **Páll D**, Katona É, Fülesdi B, Kakuk G. Nitric oxide, endothelin-1, T-bars and Viamin E concentrations in adolescent essential hypertensives. **Nephrol Dial Transplant** 17(S1):80; 2002. (IF: 2,432)

Impakt faktor:

In extenso közlemények impakt faktora: 13,353

Idézhető absztraktok impakt faktora: 69,847