

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.

TARTALOMJEGYZÉK

I. BEVEZETÉS	3
1. A hypertonia epidemiológiája.....	3
2. A serdülőkori hypertonia epidemiológiája.....	4
3. A serdülőkori és a felnőttkori hypertonia kapcsolata.....	5
4. A vérnyomás mérése serdülőkorban.....	6
5. A vérnyomás értékelésénél figyelembe vett tényezők.....	8
6. A serdülőkori hypertonia definíciója.....	9
II. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA, CÉLKITŰZÉSEK	12
III. A VIZSGÁLT SZEMÉLYEK ÉS MÓDSZEREK	14
1. A vizsgálat lebonyolításának módja.....	14
2. A vizsgálat folyamatábrája.....	25
3. Statisztikai módszerek.....	26
IV. EREDMÉNYEK	27
1. A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzői.....	27
2. A vérnyomás 3 egymást követő mérés során.....	29
3. A debreceni 15-18 éves serdülők normális és kóros vérnyomásértékei.....	30
4. A debreceni serdülők vérnyomását befolyásoló tényezők.....	33
5. A debreceni és az amerikai 15-17 éves serdülők összehasonlítása.....	38
6. A serdülőkori hypertonia prevalenciájának meghatározása.....	41
7. A hypertonia aethiopathogenesisének meghatározása.....	42
8. A hypertoniás fiatalok jellemzői.....	43
9. Az essentialis hypertoniás fiatalok célszervkárosodásának vizsgálata.....	48
10. Az essentialis hypertoniás fiatalok ambuláns vérnyomás-monitorozása.....	51
V. MEGBESZÉLÉS	55
1. A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzői.....	55
2. A vérnyomás 3 egymást követő mérés során.....	56
3. A debreceni serdülők vérnyomásértékei; összehasonlítás az amerikai adatokkal.....	56
4. A debreceni serdülők vérnyomását befolyásoló tényezők.....	59
5. A serdülőkori hypertonia prevalenciájának meghatározása.....	63
6. A hypertonia aethiopathogenesisének meghatározása.....	64
7. A részletes vizsgálaton részt vett essentialis hypertoniás fiatalok jellemzői.....	65
8. Az essentialis hypertoniás fiatalok célszervkárosodásának vizsgálata.....	66
9. Az essentialis hypertoniás fiatalok ambuláns vérnyomás-monitorozása.....	70
10. A serdülőkori hypertonia kezelése.....	72
11. A serdülőkori hypertonia diagnosztikus és terápiás algoritmusai.....	74
12. Összefoglalás.....	76
VI. AZ EREDMÉNYEK SZINTÉZISE, ÚJ EREDMÉNYEK	78
VII. IRODALOMJEGYZÉK	79
VIII. KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE	91
1. A tézisekben felhasznált saját közlemények jegyzéke.....	91
2. Egyéb közlemények jegyzéke.....	92
3. Könyvrészletek.....	94
4. Idézhető absztraktok.....	94
IX. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	102

I. BEVEZETÉS

Hazánkban a cardio- és cerebrovascularis morbiditást és mortalitást jellemző adatok - szemben az Európai Unió országaiban megfigyelhető pozitív változásokkal - rendkívül kedvezőtlen képet mutatnak [1]. Az utóbbi néhány évben ugyan megfigyelhető minimális javulás, de a halálesetek több mint 50%-a jelenleg is szív és érrendszeri eredetű, illetve a cerebrovascularis betegségek incidenciáját tekintve világviszonylatban a második helyen állunk. A helyzetet súlyosbítja, hogy a megbetegedések manifesztációjára jellemző átlagéletkor mindkét nemben egyre fiatalabb korcsoport felé tolódott el. Magyarországon a cardio- és cerebrovascularis megbetegedések által okozott korai halálozás az utóbbi években egyértelműen nőtt [1]. A kedvezőtlen tendencia megfordítása megfelelő szűrőprogramokkal, a rizikótényezők hatékony csökkentésével érhető el.

Az Egyesült Államokban évtizedekkel ezelőtt felismerték a prevenció programok szükségességét: az elmúlt 30 évben a stroke gyakorisága 60, a coronaria betegségé 50%-kal csökkent [2]. A magasvérnyomás-betegség a cardio- és cerebrovascularis betegségek egyik legfontosabb, független rizikófaktora [2]. A vérnyomás és a mortalitás összefüggése kvantitatív: a magasabb vérnyomás rosszabb prognózist jelent [3]. Az egyén számára úgy a systolés, mint a diastolés vérnyomás emelkedése növeli a szív és érrendszeri mortalitás veszélyét [4]. Ugyanakkor a hipertonia megfelelő kezelésével a stroke kockázata 38-42 %-kal, a myocardialis infarctusok száma 14-16 %-kal csökkenthető [4].

1. A hipertonia epidemiológiája

A vérnyomás az életkor előrehaladtával fiziológiásan nő, ezzel párhuzamosan emelkedik a hipertonia gyakorisága is. A felnőttkori hipertonia prevalenciája mind

Európában, mind Amerikában magas: életkortól, nemtől és földrajzi helyzettől függően 15-35% között változik [5]. A 18-35 évesek között a magasvérnyomás-betegség előfordulási gyakorisága 10% alatti, 50-59 év között megközelíti a 40%-ot, míg a 70 év feletti életkorban a 60%-ot is meghaladja [6]. A felnőttkori hypertonia prevalenciáját illetően Magyarországon Sonkodi és mtsai Csongrád városában végezték az első nagy esetszámú vizsgálatot [7]. A legfrissebb magyar epidemiológiai adatokat a Szegedi és mtsai által készített Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei „Hypertonia Regiszter” szolgáltatja, mely több mint 30000 felnőtt adatát öleli fel [8].

Az elmúlt két évtized epidemiológiai vizsgálatait alapján ismertté vált, hogy bár a cardiovascularis megbetegedések klinikai megjelenése döntően a felnőtt korra tehető, a coronaria betegség és az essentialis hypertonia gyakran serdülőkorban kezdődik [9]. A serdülőkori hypertonia prevalenciája lényegesen kisebb, mint a felnőttkori magasvérnyomás-betegség előfordulási gyakorisága, számos adat bizonyítja, hogy a hypertonia gyakran már a második életévtizedben kialakul [10].

2. 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 [11] elvégzett vizsgálatok is figyelemreméltó különbséget mutatnak a különböző országok populációi között, melynek okai többek között földrajzi, etnikai eltérésekben kereshetők: Indiában 0,5% [12], az Egyesült Államokban 1,1% [13], Angliában 1-3% [14], Izraelben 2,2% [15] a serdülőkori hypertonia prevalenciája. Dél-Európában egyértelműen magasabb előfordulási gyakoriságot közöltek: Görögországban 3%

[16], Törökországban 4% [17]. A legmagasabb prevalenciát Lengyelországban 7% [18] és Észtországban 6-12% [19] észlelték. A fenti vizsgálatok eredményeit is figyelembe véve a legszélesebb körben elfogadott érték - az 1996-os ajánlásban [11] is szereplő - 1-1,5% [20].

Tizenöt és 18 éves kor között a magasvérnyomás-betegség essentialis formája a leggyakoribb, a secundaer hypertonia gyakorisága az összes eset 10-20%-a [14]. Más adat szerint a másodlagos hypertonia a serdülő populáció 0,1%-át érinti, melynek 60-70%-a renalis eredetű [20]. Minél fiatalabb a gyermek illetve minél magasabb a vérnyomás, annál nagyobb a gyanú a secundaer hypertoniára [21]. A serdülőkori hypertonia megjelenésének gyakori formája az izolált systolés hypertonia, mely szintén egyértelműen kóros folyamat: prediktív a felnőttkori hypertonia kialakulására, és tartós fennállása esetén célszervkárosodások alakulhatnak ki [10].

3. 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 fiataalkori és a felnőttkori vérnyomásértékek között. A fiataalkori hypertonia ellenőrzésének és kezelésének jelentőségét a későbbiekben a kezelés nélkül várható vérnyomás alakulása szabja meg. Serdülők egy év különbséggel mért vérnyomása között a korrelációs koefficiens (r) a systolés értéknél 0,62, a diastolés értéknél 0,4 volt [22]. Egy hasonló populációban a négy év múlva végzett kontroll során a korreláció foka mérséklődött: systolés $r=0,39$, diastolés $r=0,37$ [23]. Más vizsgálok a kiindulási vérnyomás prediktív értékét 50%-nak véleményezték a 4 évvel későbbi vérnyomásra vonatkozóan, mely ismételt mérésekkel, hosszú követéssel és standardizálással tovább növelhető [24]. A korreláció mértéke valószínűleg magasabb lenne, de a hypertoniások vérnyomáscsökkentő kezelése, illetve a magasvérnyomás-betegek nagyobb „lemorzsolódási” aránya is csökkentheti azt [25]. A vérnyomásértékek varianciája az

életkor növekedésével csökken [26], ezért a serdülőkori vérnyomásértékből levonható következtetések megbízhatóbbak, mint a gyermekkori vérnyomás és a későbbi tensio közötti összefüggés. Tizenhárom év és 60 Hgmm-es diastolés érték felett a vérnyomás variabilitása a felnőttekéhez hasonlít [27]. Egy újabban napvilágot látott adat szerint a 6. és a 15. évben mért vérnyomás között kifejezetten szoros korrelációt észleltek (systolés $r=0,8$, diastolés $r=0,54$), és a vizsgálat kezdetén a felső vérnyomás quartilisbe tartozó fiatalok 70%-ának vérnyomása 9 év után is ugyanabban a csoportban volt [28]. Hazánkban a fiatalkort érintő egyetlen epidemiológiai vizsgálatot Török és mtsai végezték, akik 12-13 éves iskolásokat vizsgáltak és jó korrelációt észleltek a kezdeti és a 4 évvel későbbi vérnyomásértékek között [29, 30]. Összefoglalóan megállapítható, hogy 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 előrejelzik a felnőttkori vérnyomásértékeket, a fiatalkori szűrővizsgálat nagy jelentőségű.

4. A vérnyomás mérése serdülőkorban

Irányadó társaságok [11, 31-34] egybehangzó ajánlása szerint 3 évnél idősebb korban, évente egy alkalommal, szűrés jelleggel, vérnyomásmérés javasolt, melyet az egészséges fiatal fizikális vizsgálatának részeként kell elvégezni. Az utóbbi években a vérnyomásmérés a serdülők rutin vizsgálatának részévé vált [10, 11].

A mérést több alkalommal szükséges megismételni ahhoz, hogy érdemi megfigyelést tehesünk, és azokból a megfelelő következtetéseket vonjunk le [10, 11]. 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

hypertoniásokat tekintjük betegnek. A fiatalok vérnyomásának mérése és az eredmény interpretálása különös körültekintést igényel, mivel (1) a különböző karkörfogat miatt eltérő szélességű mandzsetta szükséges, (2) feszültség, idegesség esetén az eredményekből következtetés levonása nem lehetséges, (3) a vérnyomás a növekedéssel és fejlődéssel párhuzamosan változik. A vérnyomásmérés során kiemelkedő jelentőségű a standard nyugalmi körülmény, a validált vérnyomásmérők, az ismételt vérnyomásmérések [35, 36]. Fontos a gyakorlott vizsgáló jelenléte és a vérnyomásmérő mandzsetta helyes kiválasztása is. A mandzsetta szélesség és a karközép kerület hányadosának 0,4 felett kell lennie [37]. Az optimálisnál kisebb méretű mandzsetta alkalmazása esetén szignifikánsan magasabb vérnyomást mérünk, ami növeli az ál-pozitív esetek számát [38].

Az epidemiológiai vizsgálatok során kezdetben alkalmanként mindössze egyszer történt vérnyomásmérés. Az utóbbi években elfogadottá vált a néhány perc különbséggel kivitelezett három mérés, melynek átlagát tekintjük az aktuális vérnyomás értéknek.

A vérnyomásmérések hagyományos és mindmáig arany-standardjának tekinthető módszere a higanyos manométerrel, auscultatio úton történő vérnyomásmérés. Az utóbbi években az automata, digitális, oszcillometriás elven működő vérnyomásmérők széles körben elterjedtek. Az oszcillometriás készülékek tökéletesedésével a két technika között észlelt mérési különbségek eltűntek. A készülékeket szigorú kritériumok alapján, a Brit Hypertonia Társaság (BHS) és az Amerikai Mérésügyi Hivatal (AAMI) protokolljai szerint validálják. Az oszcillometriás elven működő készülékek előnye, hogy használatuk egyszerű, ezért alkalmazásuk, különösen otthoni vérnyomásmérésre és szűrővizsgálat céljából, egyértelműen ajánlott. Az újabb módszer kiküszöböli a vérnyomásmérő személy által elkövethető hibát, ugyanakkor a készülék hitelesítése és gyakori validálása elengedhetetlen. Egy közelmúltban megjelent ajánlás egyértelműen állást foglalt arra vonatkozóan, hogy a számos oszcillometriás

elven működő vérnyomásmérő közül melyek felelnek meg a fenti kritériumoknak, vagyis melyek rutinszerű használata javasolt [39].

A higanyos és az oszcillometriás módszert felnőtteken összehasonlítva, a mérési eredmények közötti különbséget svéd szerzők úgy a systolés, mint a diastolés értéknél 1 Hgmm-nél kevesebbnek észlelték [40]. Amerikai szerzők az oszcillometriás és a szimultán végzett auscultatiós mérések különbségét felnőtteken 2,8/0,1 Hgmm-nek, gyerekeken 3,2/-0,8 Hgmm-nek mérték, és kiváló korrelációt tapasztaltak a két technika között [37]. Más vizsgálók kifejezetten szoros összefüggést észleltek a két módszer között: systolés érték $r=0,82$, diastolés érték $r=0,76$ [41]. Fentiek alapján a két módszer úgy gyermekeken, mint felnőtteken, mind a systolés, mind a diastolés vérnyomás vonatkozásában egymással helyettesíthető. Az oszcillometriás elven és az intraartériás úton mért vérnyomást összehasonlítva is nagyon jó korreláció (systolés $r=0,99$, diastolés $r=0,97$) és egyezés volt [42].

5. 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 [10] illetve a testmagasság [11] növekedésével fiziológiásan emelkedik, a növekedéssel párhuzamosan a kóros értékek is magasabbá válnak. A fiatalok különböző növekedési üteme miatt - az életkor és a nem figyelembevétele mellett - a testmagasság számításba vétele pontosabb klasszifikációt tesz lehetővé. Azonos nem, életkor és testmagasság esetén a testsúly 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 [11]. A serdülőkori vérnyomás normálértékeinek, percentilis görbéinek meghatározásához korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportok létrehozása szükséges.

6. A serdülőkori hypertonia definíciója

A vérnyomás folyamatosan változó paraméter, a normális és a kóros közötti határ meghúzása mesterséges. Serdülőkorban 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 a normálistól való quantitativ (és nem qualitativ) eltérés, tehát nem vonható éles határ az élettani és a kóros vérnyomásérték közé [20]. A klinikai gyakorlat szempontjából ugyanakkor elengedhetetlen, hogy valamilyen módon definiáljuk az „egészségestől való eltérést”. A serdülő korosztálynál a gyermekkorhoz hasonlóan epidemiológiai definíciót alkalmaznak: az átlag +2SD (szórás) feletti vérnyomás tekinthető hypertoniának.

A vérnyomás abban az esetben normális, ha sem a systolés, sem a diastolés érték nem haladja meg a megfelelő alcsoport 90 percentilis értékét. Amennyiben a fiatal systolés és/vagy diastolés vérnyomása meghaladja a korra, nemre és testmagasságra jellemző csoport 90 percentilis értékét, további ellenőrző mérések javasoltak.

Magas normális értékről akkor beszélünk, ha a systolés és/vagy a diastolés vérnyomás érték 90-95 percentilis között van. Hypertoniát a jelenleg is érvényben levő nemzetközi [11] és hazai ajánlás [43] 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. Amennyiben a systolés és a diastolés vérnyomás két különböző csoportba tartozik, akkor a teendők meghatározásához a fiatal a

súlyosabb kategóriába kell sorolnunk. A 95-99 percentilis között szignifikáns, míg 99 percentilis felett súlyos hypertoniáról beszélünk [10, 11].

Fentiek alapján a szűrés jelleggel, egy alkalommal elvégzett 3 vérnyomásmérés átlagát a korra, nemre és testmagasságra jellemző percentilis értékekhez hasonlítva kétféle megállapítást tehetünk: 1. A vizsgált személy biztosan normotensiós (sem a systolés, sem a diastolés érték nem éri el a korra, nemre és testmagasságra jellemző 90 percentilis vérnyomásértéket), további teendő aktuálisan nincs; 2. Amennyiben a systolés és/vagy a diastolés vérnyomásérték meghaladja az adott alcsoport 90 percentilis értékét, további mérések szükségesek annak tisztázására, hogy normotensiós vagy hypertoniás.

Az 1996-ban megjelent ajánlás - mely több mint 61000 gyermek és serdülő vérnyomását elemzi - a 10 legfontosabb, az Egyesült Államokban készült epidemiológiai vizsgálat adatait foglalja össze [11]. Ez az adott életkor, nem és testmagasság esetén tartalmazza a 90 és 95 percentilis vérnyomásértékeket (**1.A-B. táblázat**).

1.A. táblázat: Fiúk 90 és 95 percentilis vérnyomásértékei az aktuális ajánlás [11] alapján.

FIÚK		SYSTOLÉS RR (Hgmm)					DIASTOLÉS RR (Hgmm)				
kor	RR pc.	A testmagasság percentilise									
		25	50	75	90	95	25	50	75	90	95
15	90	125	127	129	131	131	78	79	80	81	81
	95	129	131	133	134	135	83	83	84	85	86
16	90	128	130	132	133	134	80	81	82	82	83
	95	132	134	136	137	138	84	85	86	87	87
17	90	131	133	134	136	136	82	83	84	85	85
	95	135	136	138	140	140	86	87	88	89	89

Rövidítések: pc. = percentilis; RR = vérnyomás

1.B. táblázat: Lányok 90 és 95 percentilis vérnyomásértékei az aktuális ajánlás [11] alapján.

LÁNYOK		SYSTOLÉS RR (Hgmm)					DIASTOLÉS RR (Hgmm)				
kor	RR pc.	A testmagasság percentilise									
		25	50	75	90	95	25	50	75	90	95
15	90	122	124	125	126	127	79	79	80	81	82
	95	126	128	129	130	131	83	83	84	85	86
16	90	123	125	126	127	128	79	80	81	82	82
	95	127	128	130	131	132	83	84	85	86	86
17	90	124	125	126	128	128	79	80	81	82	82
	95	127	129	130	131	132	83	84	85	86	86

Rövidítések: pc. = percentilis; RR = vérnyomás

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 [11] 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 nomogrammok 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 végeztünk a serdülőkori hipertonia szempontjából.

Munkánk során az epidemiológiai adatok nyerése mellett prevenciók célokat is szem előtt tartottunk, mivel - megítélésünk szerint - a hipertonia 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 nyerése 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 hipertonia 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 hipertonia 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.
2. A vizsgálók kiképzése és a „pilot study” kivitelezése.
3. Debrecen középiskolás fiataljainál populáció-alapú szűrővizsgálat során egy adatlap kitöltése mellett 3 alkalommal vérnyomásmérés, illetve testtömeg- és testmagasság mérés.
4. Az adatok számítógépes rögzítése és feldolgozása, a továbbvizsgálandók körének meghatározása.
5. Az emelkedett eseti vérnyomású fiatalok további vérnyomásmérése.
6. A hypertóniás fiatalok kiválasztása, a hypertonia prevalenciájának meghatározása.
7. A hypertóniások kivizsgálása, a cardiovascularis rizikó status felmérése, szövődmények, célszervkárosodások vizsgálata (vér- és vizeletvizsgálat, EKG, hasi ultrahang, artéria carotis és transcranialis Doppler vizsgálat, transthoracalis echocardiographia, szemészeti vizsgálat). Fenti vizsgálatok elvégzése egy normotóniás kontroll csoportnál. A hypertonia diagnózisának megerősítése céljából 24 órás vérnyomás-monitorozás elvégzése.

A vizsgálat 1. fázisa

A vizsgálatra a Debreceni Orvostudományi Egyetem (jelenleg Debreceni Egyetem Orvos és Egészségtudományi Centrum) Kutatásetikai Bizottság engedélyének birtokában került sor. Polgármesteri engedély birtokában vizsgálatunkat „Debrecen Hypertension Study (rövidített név: DHS)” elnevezés alatt végeztük.

A Debrecen Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal Oktatási Irodájának elvi támogatását élvezve, írásban értesítettük, majd személyesen felkerestük valamennyi debreceni

középiskola igazgatóját, tájékoztatva őket vizsgálatunk céljáról, kérve együttműködésüket a vizsgálat lebonyolításában. A vizsgálatot megelőzően a középiskolás fiatalok írásos tájékoztatót kaptak a vizsgálat célkitűzéseiről és menetéről. Egyben kértük a fiatalok és szüleik beleegyezését a vizsgálat elvégzéséhez és adataiknak - a személyiségi jogok betartása melletti - statisztikai feldolgozásához. Több nap állt rendelkezésre, hogy a középiskolások a tájékoztatót áttanulmányozzák, és azt szüleikkel megbeszéljék. A vizsgálatra a beleegyző nyilatkozat aláírása után került sor.

A vizsgálat 2. fázisa

A vizsgálat lebonyolításában segédkező szigorló orvosokat kiképeztük a vérnyomásmérés, a testtömeg és testmagasság mérés helyes technikáját illetően. A szűrővizsgálati adatlap kitöltése során felmerülő kérdésekre adandó válaszokat egységes szempontrendszer alapján határoztuk meg.

A tényleges vizsgálatot megelőzően (1999. március 1. és 10. között) a tervezett populáció 2%-ánál (n=227 fő) „pilot study”-t végeztünk. A protokoll végleges kialakítására az itt szerzett tapasztalatok és eredmények birtokában került sor. A „pilot study” szűrővizsgálati adatlapján kérdés szerepelt a kábítószer fogyasztásról, illetve lányoknál a fogamzásgátló tabletták használatáról. Ezen kérdéseket, a megbízhatatlan válaszadás miatt (számtalan lehúzás, módosítás) a végső kérdőívben nem szerepeltettük. Néhány további kérdésnél apróbb módosításokat hajtottunk végre.

A vizsgálat 3. fázisa

Általános módszertani kérdések

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. Az adatlap kitöltést és vérnyomásmérést

10213 főnél (98,59%) sikerült teljes mértékben elvégeznünk. A felmérés idején 19 fő (0,002%) részesült korábban diagnosztizált hypertonia miatt gyógyszeres kezelésben, akik adatait a további értékelésnél (a prevalencia kérdését leszámítva) nem vettük figyelembe. A későbbiekben a további 10194 fő adatait dolgoztuk fel.

A vérnyomásméréseket illetve a testsúly- és testmagasságméréseket a vizsgálatra kiképzett szigorló orvosok végezték szakorvosi felügyelet mellett.

A vizsgálat első fázisát 1999. március 20. és december 15. között Debrecen középiskoláinak osztálytermeiben végeztük.

Szűrővizsgálati adatlap

A szűrővizsgálati adatlap két, egymástól perforációval elválasztható részből állt: a személyi adatokat tartalmazó rész és a beleegyező nyilatkozat (**1. ábra**), illetve a tényleges adatlap (**2. ábra**). A két dokumentum a későbbiekben külön-külön került rögzítésre és tárolásra. A személyiségi jogok és az adatvédelem tiszteletben tartását így tudtuk garantálni. Az adatlapok előzetes számozása tette lehetővé a problémás esetek egyértelmű visszakeresését. 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. Egészségi állapotukat egy szubjektív becslőskálán (0-10 között) véleményezték, ahol a 0 jelentette a legrosszabb és a 10 a legkedvezőbb megítélést. Az adatlapok kitöltését a vizsgált személyek 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

pácienstájékoztató hátoldalán is feltüntettük, így az ezekre adott válasz pontossága a szülői segítség igénybevételével növelhető volt.

1. ábra: Az adatlap személyi adatokat és beleegyező nyilatkozatot tartalmazó része.

Kód

SZEMÉLYI ADATOK

1. Név	
2. Lakcím |_|_|_|_||.....	
3. Iskola	4. Osztály
5. Születési idő	

Alulírott hozzájárulok a vizsgálatok (adatlap kitöltés, vérnyomásmérés) elvégzéséhez és személyiségi jogaim figyelembevétele mellett (név nélkül) az adatok statisztikai feldolgozásához.

Debrecen, 1999. _____

aláírás

2. ábra: A szűrővizsgálati adatlap

Kód

SZŰRŐVIZSGÁLATI ADATLAP

6. Életkor év	7. Nem <input type="checkbox"/> fiú <input type="checkbox"/> lány	8. Testmagasság cm	9. Testsúly kg
10-15. Kinek van a családjában magasvérnyomás-betegsége? (több válasz is lehetséges)	<input type="checkbox"/> senkinek <input type="checkbox"/> testvér	<input type="checkbox"/> anya <input type="checkbox"/> nagyszülő	<input type="checkbox"/> apa <input type="checkbox"/> nem tudom
16-21. Kinek volt a családjában szívinfarktsa? (több válasz is lehetséges)	<input type="checkbox"/> senkinek <input type="checkbox"/> testvér	<input type="checkbox"/> anya <input type="checkbox"/> nagyszülő	<input type="checkbox"/> apa <input type="checkbox"/> nem tudom
22-27. Kinek van a családjában cukor-betegsége? (több válasz is lehetséges)	<input type="checkbox"/> senkinek <input type="checkbox"/> testvér	<input type="checkbox"/> anya <input type="checkbox"/> nagyszülő	<input type="checkbox"/> apa <input type="checkbox"/> nem tudom
28-33. Kinél fordul elő családjában elhízás? (több válasz is lehetséges)	<input type="checkbox"/> senkinek <input type="checkbox"/> testvér	<input type="checkbox"/> anya <input type="checkbox"/> nagyszülő	<input type="checkbox"/> apa <input type="checkbox"/> nem tudom
34. Hány lakószobás lakásban éltek? (karikázd be)	1 2 3 4 5 6 >6 szoba		<input type="checkbox"/> nem tudom
35. Hányan éltek együtt a lakásban? (karikázd be)	1 2 3 4 5 6 7 8 >8 fő		<input type="checkbox"/> nem tudom
36. Édesanyád legmagasabb iskolai végzettsége?	<input type="checkbox"/> <8 általános <input type="checkbox"/> főiskola	<input type="checkbox"/> 8 általános <input type="checkbox"/> egyetem	<input type="checkbox"/> középiskola <input type="checkbox"/> nem tudom
37. Édesapád legmagasabb iskolai végzettsége?	<input type="checkbox"/> <8 általános <input type="checkbox"/> főiskola	<input type="checkbox"/> 8 általános <input type="checkbox"/> egyetem	<input type="checkbox"/> középiskola <input type="checkbox"/> nem tudom
38-43. Fogyasztasz-e rendszeresen ...? (amelyiket igen, jelöld meg)	<input type="checkbox"/> reggelit <input type="checkbox"/> uzsonnát	<input type="checkbox"/> tízórait <input type="checkbox"/> vacsorát	<input type="checkbox"/> ebédet
44. Az elmúlt héten fogyasztottál-e gyümölcsöt, zöldséget?	<input type="checkbox"/> egyszer sem	<input type="checkbox"/> 2-3-szor	<input type="checkbox"/> csaknem minden nap <input type="checkbox"/> nem tudom
45. Az elmúlt héten fogyasztottál-e tejterméket, sajtokat?	<input type="checkbox"/> egyszer sem	<input type="checkbox"/> 2-3-szor	<input type="checkbox"/> csaknem minden nap <input type="checkbox"/> nem tudom
46. Az elmúlt héten fogyasztottál-e szalonnát, tepertőt?	<input type="checkbox"/> egyszer sem	<input type="checkbox"/> 2-3-szor	<input type="checkbox"/> csaknem minden nap <input type="checkbox"/> nem tudom
47. Az elmúlt héten fogyasztottál-e húst?	<input type="checkbox"/> egyszer sem	<input type="checkbox"/> 2-3-szor	<input type="checkbox"/> csaknem minden nap <input type="checkbox"/> nem tudom
48. Elsősorban milyen húsféleséget fogyasztasz?	<input type="checkbox"/> semmilyen <input type="checkbox"/> marha	<input type="checkbox"/> baromfi <input type="checkbox"/> nem tudom	<input type="checkbox"/> sertés
49. A fent leírt elmúlt heti táplálkozásod átlagosnak tekinthető-e?	<input type="checkbox"/> igen	<input type="checkbox"/> nem	<input type="checkbox"/> nem tudom
50. Meg szoktad-e sózni az elkészített ételt?	<input type="checkbox"/> soha	<input type="checkbox"/> ritkán	<input type="checkbox"/> rendszeresen <input type="checkbox"/> nem tudom
51. Hogyan ítéled meg só fogyasztásodat?	<input type="checkbox"/> átlagosnál kevesebb	<input type="checkbox"/> átlagos	<input type="checkbox"/> átlagosnál több <input type="checkbox"/> nem tudom
52. Feszültek érzed-e magad?	<input type="checkbox"/> soha	<input type="checkbox"/> ritkán	<input type="checkbox"/> rendszeresen <input type="checkbox"/> nem tudom
53. Okoz-e nehézséget az elalvás?	<input type="checkbox"/> soha	<input type="checkbox"/> ritkán	<input type="checkbox"/> rendszeresen <input type="checkbox"/> nem tudom
54. Felébredsz-e éjszakánként?	<input type="checkbox"/> soha	<input type="checkbox"/> ritkán	<input type="checkbox"/> rendszeresen <input type="checkbox"/> nem tudom
55. Szabadidődben sportolsz-e?	<input type="checkbox"/> nem	<input type="checkbox"/> alkalmanként	<input type="checkbox"/> rendszeresen
56. Mennyi időt töltesz naponta átlagosan TV nézéssel és videózással?	<input type="checkbox"/> nem nézek TV-t <input type="checkbox"/> > 3 óra	<input type="checkbox"/> < 1 óra <input type="checkbox"/> nem tudom	<input type="checkbox"/> 1-3 óra
57. Dohányzol-e?	<input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> 11-20 szál/nap	<input type="checkbox"/> csak alkalmanként <input type="checkbox"/> >20 szál/nap	<input type="checkbox"/> 1-10 szál/nap <input type="checkbox"/> nem tudom
58. Alkoholt fogyasztasz-e?	<input type="checkbox"/> egyáltalán nem <input type="checkbox"/> rendszeresen	<input type="checkbox"/> alkalmanként ritkán (ünnepeken) <input type="checkbox"/> nem tudom	<input type="checkbox"/> alkalmanként gyakran (hétvégeken)

59. Szokott-e a fejed fájni?	Í soha	Í havonta maximum egyszer	Í havonta többször
	Í hetente többször	Í szinte állandóan	Í nem tudom
60. Hol szokott fájni a fejed?	Í nem szokott fájni	Í tarkótájon	Í homloktájon
	Í halántéktájon	Í féloldali jellegű	Í nem tudom

61. Mérték-e korábban nálad magas vérnyomást?	Í nem	Í igen	Í nem tudom
62. Ha igen, részesültél-e kivizsgálásban?	Í nem	Í igen	Í nem tudom
63. Ha igen, részesültél-e gyógyszeres kezelésben?	Í nem	Í igen	Í nem tudom
64. Ha igen, milyen gyógyszert szedtél ill. szedsz és mikor?	.....	
65-66. Mennyi volt a valaha mért legmagasabb vérnyomásod?	..... Hgmm		Í nem tudom
67-68. Mennyi volt az utoljára mért vérnyomásod?	..... Hgmm		Í nem tudom
69. Gyógyszert szedsz-e jelenleg rendszeresen?	Í nem	Í igen	Í nem tudom
70. Ha igen, akkor milyen gyógyszert szedsz?	Í vérnyomás csökkentő	Í egyéb.....	Í nem tudom

71. Koraszülött voltál?	Í nem	Í igen	Í nem tudom
72. Milyen súllyal születted?	..... gramm		Í nem tudom

73. Hogyan ítéled meg az egészségi állapotodat? (Jelöld meg az egyenesen azt az értéket, amelyik a legjobban jellemzi az egészségi állapotodat!)	|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	NAGYON ROSSZ NAGYON JÓ

(a satírozott részt nem kell kitölteni)



(a satírozott részt nem kell kitölteni)

74. Csípőméret cm	75. Derékméret cm
----------------	----------	----------------	----------

Vérnyomásértékek	76. RRs1 Hgmm	77. RRd1 Hgmm	78. P1 /min
	79. RRs2 Hgmm	80. RRd2 Hgmm	81. P2 /min
	82. RRs3 Hgmm	83. RRd3 Hgmm	84. P3 /min

85. A vérnyomásmérő kódja	.....	86. A vizsgáló kódja	.....
87-89. A vizsgálat időpontja	1999. hó	..... nap	..... óra

A vérnyomásmérés technikája és körülményei

A vérnyomásméréseket a középiskolások osztálytermeiben, 8-13 óra között, azonos körülmények között végeztük. A fiatalok a vizsgálatot megelőzően egy órával nem dohányozhattak, illetve nem fogyaszthattak koffein tartalmú italt. 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 [44], a British Society of Hypertension (BHS) és az American Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) által is alkalmazhatónak nyilvánított [39], oszcillometriás elven működő OMRON M4 (OMRON Healthcare GmbH, Hamburg, Germany) automata, digitális vérnyomásmérőkkel végeztük. A gördülékeny lebonyolítás érdekében összesen 12 vérnyomásmérőt használtunk. A tényleges mérések előtt minden egyes alkalommal összehasonlító méréseket végeztünk higanyos manométerrel. A vérnyomásmérőket időszakosan újralibráltattuk. A vérnyomásmérés során a vizsgált személy karkörfogatának megfelelően gyerek, normál vagy obes mandzsettát alkalmaztunk. Az aktuálisan használt vérnyomásmérő mandzsetta szélességének meg kellett haladnia a fiatal felkarjának közepén mért kerület 40%-át [37, 43]. Határesetben a nagyobb mandzsettát alkalmaztuk. A vérnyomásértékeket és a pulzusszámot, illetve a vizsgáló személyét, a vérnyomásmérő kódját és a vizsgálati időpontot a szűrővizsgálati adatlapon rögzítettük.

A vizsgálók a személyi adatokat tartalmazó dokumentumot és a szűrővizsgálati adatlapot egymástól elkülönítetten, 24 órán belül a feldolgozás helyére juttatták.

A vizsgálat 4. fázisa

Adattárolás és feldolgozás

Az adatok rögzítését Access for Windows program segítségével, ún. „cross-check” technikával végeztük. Ez biztosította az adatbevitel hibáinak elkerülését. A statisztikai

elemzések, a továbbvizsgálandók körének meghatározása az SPSS programcsalád Windows 8.0-ás verziójával készült.

A vérnyomásértékek interpretálása

Az életkor, a nem és a testmagasság alapján az általunk vizsgált populációt 32 alcsoportra bontottuk az alább leírt szempontok szerint. Az életkor szerinti kategóriák felállításához a vizsgálat ideje és a születési idő különbségéből képezve 4 csoportot hoztunk létre: 15 évesek (14,5 év – 15,49 év között), 16 évesek (15,5 év – 16,49 év között), 17 évesek (16,5 év – 17,49 év között) és 18 évesek (>17,5 év). A két nemet (fiú, lány) is figyelembe véve 8 csoportot alakítottunk ki. Minden egyes alcsoportnál vizsgáltuk a testmagasság megoszlását és megállapítottuk a testmagasság 25, 50 és 75 percentilis értékeit. Így a nem és az életkor szerint bontott, összesen 8 csoport mindegyikében - az érvényben levő nemzetközi ajánlásnak megfelelően [11] - négy alcsoportot hoztunk létre a testmagasság quartilisei alapján (<25 percentilis, 25-49 percentilis, 50-74 percentilis és nagyobb vagy egyenlő, mint 75 percentilis).

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.

A vizsgálat 5. fázisa

A vizsgálat 3. fázisában részt vett középiskolások közül 1614 fiatal systolés és/vagy diastolés vérnyomása haladta meg saját populációja korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportokra jellemző vérnyomásértékeinek 90 percentilisét. A fenti fiatalok közül 1461 főnél volt lehetőségünk 2 további időpontban 3-3 ismételt vérnyomásmérést végezni, 153 fiatal ismételt megkeresésünk ellenére sem jelent meg az ellenőrző vizsgálaton.

Az ismételt vérnyomásméréseket 2000. február 15. - június 10-e között, szintén Debrecen középiskoláiban végeztük, a 3. fázisban alkalmazott technikával és személyzettel.

A vizsgálat 6. fázisa

A serdülőkori hypertonia diagnózisának felállításához a korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoport 95 percentilis systolés és diastolés vérnyomásának ismerete szükséges. Azokat a fiatalokat tekintettük hypertóniásnak, akiknél, a kontroll vizsgálatokat is figyelembe véve, az összesen 3x3 vérnyomásmérés átlaga meghaladta az alcsoport 95 percentilis értékét. Vizsgálatunk során 216 főnek igazoltunk hypertóniát.

A vizsgálat 7. fázisa

A hypertóniások átvizsgálására a Debreceni Egyetem Orvos és Egészségtudományi Centrum Kutatásetikai Bizottságának ismételt engedélye, valamint a vizsgálatban részt vevők ismételt, írásos beleegyező nyilatkozata birtokában került sor.

A hypertóniások (és a normotensív kontrollok) kivizsgálása 2000. október 1. és 2001. június 10. között a DEOEC I. sz. Belgyógyászati Klinika Regionális Hypertonia Centrum koordinálásával, a társklinikák segítségével történt. Az I. sz. Belklinikán az anamnesis felvétel, a fizikális vizsgálat, a vérvétel, a vizeletvizsgálat, az EKG elkészítése, valamint a 24 órás vérnyomás-monitorozás történt. A carotis ultrahang vizsgálatot a Neurológia Klinikán, az echocardiographiát a Kardiológia Klinikán, a szemfenék vizsgálatát a Szemészeti Klinikán, míg a hasi ultrahang vizsgálatot a Radiológia Klinikán végezték. A vizsgálatokat intézetenként 1-2, az adott vizsgáló módszerben jártas szakorvos végezte. Az eredmények értékelése és a további teendők meghatározása szintén az I. sz. Belklinikai Hypertonia Centrumában történt.

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. A vérvizsgálatok a DEOEC Klinikai Biokémiai és Molekuláris Patológiai Intézetében történtek, hitelesített, standardizált módszerekkel.

Intima-media vastagság mérése B-mód ultrahanggal

Az arteria carotis communis intima-media vastagságát (intima-media thickness: IMT) Hewlett-Packard SONOS 2000 készülék 7,5 MHz-es transducerével mértük. A vizsgált személy a fejét a szondapozícióval ellentétes irányba fordította, így az ultrahang szondát a m. sternocleidomastoideus mögé helyezve felkerestük a carotisok bifurcatióját. A méréseket az arteria carotis communisban, a bifurcatiótól 2 cm-re proximalisan végeztük. Az intima-media vastagság meghatározásához a képet rögzítettük. A készülékben rendelkezésre álló program segítségével az érfal belső felszínétől a media-adventitia határát jelentő következő ultrahang határvonalig milliméterben mértük a távolságot. A méréseket minden érben háromszor, a szondától távolabb eső érfalon, vég-diaistolében végeztük. A mért értékeket átlagoltuk és a statisztikai feldolgozás során már csak az átlagértékeket vettük figyelembe. A vizsgáló előtt nem volt ismert a betegek csoportbesorolása (hypertoniás illetve kontroll).

Transthoracalis echocardiographia

A szívultrahang vizsgálatot Acuson Secuoia (USA) készülék 3,5 MHz-es transducerével végeztük. „Harmonic imaging” üzemmódban megmértük a bal pitvar átmérőjét, a bal kamra vég-systolés és vég-diaistolés átmérőjét, a septum és a hátsó fal átmérőit és az értékeket milliméterben fejeztük ki. A Devereux képlet alapján számítottuk ki a bal kamra tömegét, valamint - a testtömeg-index (BMI) figyelembevételével - a bal kamrai

izomtömeg index értékét (LVMI). A vizsgáló előtt nem volt ismert a betegek csoportbesorolása (hypertoniás illetve kontroll).

24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozás

Az ambuláns vérnyomás-monitorozásokat ABPM-04 (Meditech Ltd. Budapest, Hungary) oszcillometriás elven működő készülékekkel végeztük, mely rendelkezett a British Hypertension Society [45] és az amerikai Association for the Advancement Medical Instrumentation [46] validálásával is. Az ABPM-okat reggel 8-9 óra között helyeztük fel, majd 24 óra múlva távolítottuk el. A monitorozás megkezdése előtt az ABPM eredményeit higanyos vérnyomásmérővel hasonlítottuk össze. Nappal (6-22 óra között) 15 percenkénti, éjszaka (22-6 óra között) 30 perces mérési gyakoriságot választottunk. A nappali átlag kiszámításánál a 10 és 20 óra közötti, az éjszakainál az éjfél és 5 óra közötti méréseket vettük figyelembe. Az ABPM során az alábbi származtatott paramétereket használtuk fel:

- Diurnalis index (%): az éjszakai vérnyomáscsökkenés mértéke
- Hypertoniás időindex (%): az emelkedett vérnyomású periódus mértéke
- Hyperbariás impact (Hgmm x h): a nyomásterhelés mértéke

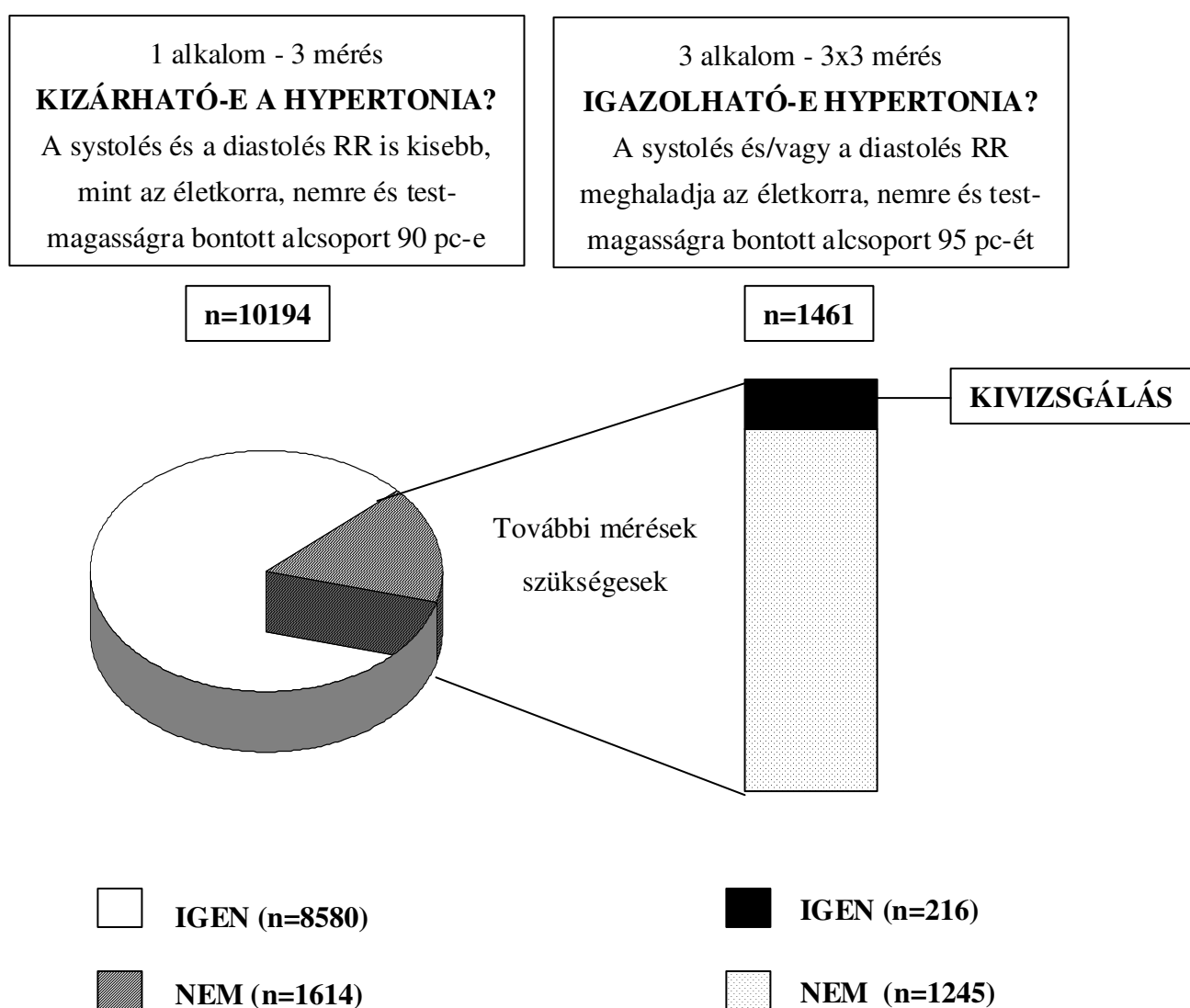
Meghatároztuk a nappali és az éjszakai systolés és diastolés vérnyomásátlagokat. A serdülőkori ambuláns vérnyomás-monitorozás nemzetközi referencia adatainak [47] 95 percentiliséhez viszonyítottunk (melyet a nem és a testmagasság befolyásol). Annak érdekében, hogy elkerüljük azt, hogy igen kis, klinikailag elhanyagolható vérnyomáskülönbség alapján hypertoniát vélelményezzünk, vagy vessünk el, 3 csoportot állítottunk fel.

1. Igazolt hypertonia: legalább egy vérnyomás paraméter átlaga (nappali systolés, nappali diastolés, éjszakai systolés, éjszakai diastolés) több mint 2 Hgmm-rel meghaladta az ajánlás adott személyre vonatkoztatott 95 percentilis értékét.

2. Határérték-hypertonia: az 1. pont nem teljesült, de legalább egy vérnyomás paraméter átlaga az ajánlás 95 percentiliséhez képest ± 2 Hgmm volt.
3. Fehérköpeny-hypertonia (emelkedett eseti vérnyomásérték mellett normális ABPM eredmény): valamennyi vizsgált paraméter átlaga az ajánlás 95 percentilis értékénél legalább 2 Hgmm-rel alacsonyabb volt.

2. A vizsgálat folyamatábrája

3. ábra: A Debrecen Hypertension Study folyamatábrája.



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 független mintás t-próbával és ismételt méréses variancia analízissel (ANOVA teszt), diszkrét változók esetén χ^2 próbával végeztük.

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

Egyirányú hipotézisek esetében egyoldali, minden más esetben kétoldali szignifikancia próbát végeztünk. A kirívó esetek azonosításához standardizált reziduálisokat használtunk. Kirívónak tekintettünk egy esetet, ha annak standardizált reziduálisa meghaladta a $\pm 1,96$ értéket (95%-os konfidencia intervallum). Regressziós analízisek esetében a regressziós modellt a kirívó esetek eltávolításával is validáltuk.

A normotoniás kontrollcsoport kiválasztása véletlenszerű mintavétellel történt.

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

IV. EREDMÉNYEK

1. A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzői

A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzőit a **2. táblázat** foglalja össze. A nemek megoszlása hasonló volt: 50,64 % fiú, 49,36 % lány. 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 megszózza 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. Az egészségi állapot 1-10-ig terjedő skálán való önértékelése során a fiúk jobb állapotot vélelmeztek, mint a lányok; az átlagos érték 7,65-nak adódott.

2. táblázat: A Debrecen Hypertension Study-ban részt vett fiatalok epidemiológiai jellemzői.

A vizsgált változó	Összes	Fiú	Lány	p (fiú vs. lány)
N	10194	5163	5031	-
Életkor (év)	16,55±0,99	16,59±1,05	16,51±0,95	0,345
Testmagasság (cm)	171,67±8,77	176,91±7,78	166,31±6,05	<0,001
Testtömeg (kg)	61,60±11,70	66,87±11,91	56,19±8,61	<0,001
BMI (kg/m²)	20,82±3,02	21,32±3,18	20,30±2,77	<0,001
Anyja hypertóniás (%)	10,8	9,0	12,6	<0,001
Apja hypertóniás (%)	11,7	10,7	12,7	<0,001
Dohányzás (%)	19,7	21,7	17,6	<0,001
Alkoholfogyasztás (%)	12,2	15,6	8,7	<0,001
Rendszeres sport (%)	31,9	41,0	22,6	<0,001
Rendszeres feszültség (%)	11,2	7,4	15,2	<0,001
Sok sófogyasztás (%)	15,1	16,3	14,0	0,001
Alacsony születési súly (%)	6,7	6,4	7,1	0,063
Egészségi állapot	7,65±1,56	7,96±1,43	7,34±1,62	<0,001

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 (**3. táblázat**). 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. táblázat: A vérnyomás és a pulzusszám a 3 egymást követő mérés során.

A vizsgált változó	Sorszám	Összes	Fiú	Lány
Systolés RR (Hgmm)	1	119,16±16,51	124,73±16,06	113,45±14,93
	2	116,47±16,44	121,97±15,81	110,85±15,13
	3	115,19±16,19	120,81±15,54	109,42±14,76
Diastolés RR (Hgmm)	1	69,87±11,71	70,98±11,74	68,72±11,54
	2	68,29±11,97	69,35±12,16	67,22±11,67
	3	67,35±11,83	68,39±12,22	66,28±11,32
Pulzusszám (1/min)	1	81,51±15,53	80,75±15,63	82,27±15,38
	2	80,85±15,02	80,24±14,95	81,49±15,07
	3	80,80±14,45	80,03±14,43	81,58±14,42

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

A továbbiakban az egymást követően elvégzett 3 vérnyomásmérés számtani átlagát tekintettük az aktuális vérnyomásnak.

A jelenleg érvényben levő nemzetközi ajánlás értelmében az életkor és a nem mellett a testmagasság is befolyásolja a serdülőkori vérnyomást [11], ezért első lépésként a nem és az életkor alapján létrehozott 2x4 alcsoportban a testmagasság percentilis értékeit határoztuk meg, melyet a **4. táblázat** mutat be.

4. táblázat: A testmagasság percentilis értékei a különböző nemű és életkorú csoportokban, centiméterben kifejezve.

Nem	Életkor	N	A testmagasság percentilise				
			25	50	75	90	95
FIÚK	15	854	169	175	180	185	187
	16	1623	171	176	182	185	188
	17	1538	173	178	183	187	190
	18	1024	174	179	183	187	191
LÁNYOK	15	825	162	165	170	174	176
	16	1652	162	166	170	174	176
	17	1654	163	167	170	175	176
	18	791	163	167	170	175	177

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. Az életkor, nem és testmagasság által

meghatározott alcsoportok 50, 90 és 95 percentilis vérnyomásértékeit az **5.A.-B. táblázat** mutatja be.

5.A. táblázat: A debreceni serdülő fiúk 50, 90 és 95 percentilis vérnyomásértékei életkorra és testmagasság percentilisre bontott alcsoportokban.

FIÚK		SYSTOLÉS RR (Hgmm)					DIASTOLÉS RR (Hgmm)				
Kor	RR pc.	A testmagasság percentilise									
		25	50	75	90	95	25	50	75	90	95
15	50	121	121	122	122	122	68	69	69	69	69
	90	134	138	140	140	141	78	81	80	82	83
	95	139	142	143	145	145	83	83	84	86	86
16	50	121	120	123	125	125	68	68	69	70	70
	90	136	139	139	140	141	80	81	82	83	83
	95	142	145	146	145	146	85	86	87	87	87
17	50	121	121	122	123	123	68	68	69	70	70
	90	138	139	141	142	142	80	80	81	82	82
	95	144	144	146	146	147	85	84	85	85	86
18	50	123	125	123	123	124	69	71	71	72	71
	90	139	140	140	142	142	82	83	85	86	84
	95	144	144	145	146	146	85	86	86	86	87

Rövidítések: pc. = percentilis; RR = vérnyomás

5.B. táblázat: A debreceni serdülő lányok 50, 90 és 95 percentilis vérnyomásértékei életkorra és testmagasság percentilisére bontott alcsoportokban.

LÁNYOK		SYSTOLÉS RR (Hgmm)					DIASTOLÉS RR (Hgmm)				
Kor	RR pc.	A testmagasság percentilise									
		25	50	75	90	95	25	50	75	90	95
15	50	110	111	111	113	113	65	66	67	68	67
	90	125	127	127	128	128	78	79	79	81	81
	95	131	131	131	133	133	81	83	83	84	84
16	50	110	111	111	113	112	66	67	67	67	67
	90	126	127	128	128	129	77	80	80	80	80
	95	130	133	133	134	135	81	82	84	84	84
17	50	111	111	111	110	110	66	67	67	67	67
	90	126	127	129	129	130	80	79	81	81	81
	95	132	132	134	134	135	83	84	83	83	83
18	50	111	111	112	113	113	67	67	67	67	67
	90	126	127	128	128	129	79	79	80	81	81
	95	133	133	134	135	135	83	83	84	84	85

Rövidítések: pc. = percentilis; RR = vérnyomás

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, míg a diastolés érték 2 Hgmm-rel haladta meg a lányok tensióját. A lányok pulzusszáma átlagosan 1,5/min-mal volt magasabb (6. táblázat).

6. táblázat: A debreceni serdülők vérnyomása és pulzusszáma.

A vizsgált változó	Összes	Fiú	Lány	Fiú vs. lány	
				t	p
N	10194	5163	5031	-	
Systolés RR (Hgmm)	$116,94 \pm 14,17$	$122,51 \pm 13,47$	$111,24 \pm 12,5$	43,69	<0,001
Diastolés RR (Hgmm)	$68,51 \pm 8,73$	$69,58 \pm 8,92$	$67,41 \pm 8,92$	12,31	<0,001
Pulzus (1/min)	$81,05 \pm 12,60$	$80,35 \pm 12,80$	$81,79 \pm 12,34$	-5,78	<0,001

b. Az életkor, a testmagasság, a testtömeg és a BMI szerepe

A két nem közötti vérnyomáskülönbség ismeretében az életkor, a testmagasság, a testtömeg és a BMI, illetve a systolés és diastolés vérnyomás közötti összefüggést vizsgáltuk. 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 (7. táblázat).

A vérnyomás a legszorosabb összefüggést a testtömeggel mutatta. A testmagasság és a systolés vérnyomás között is egyértelmű pozitív korreláció állt fenn, a diastolés vérnyomás esetén az összefüggés kevésbé volt szoros. A BMI és a vérnyomás között is szignifikáns,

pozitív korrelációt találtunk. A teljes populációt elemezve a vérnyomás az életkorral gyengén korrelált. 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 ($r=-0,021$).

7. táblázat: A vérnyomás és a pulzus, illetve az életkor, a testmagasság, a testtömeg, és a BMI közötti korreláció vizsgálata. Az eredmények a Pearson féle koefficiens r értékét jelölik.

A vizsgált változó	Életkor	Testmagasság	Testsúly	BMI
RR systolés	0,059	0,326	0,420	0,312
RR diastolés	0,056	0,145	0,286	0,269
Pulzusszám	-0,046	-0,056	-0,030	0,000

c. A családi anamnézis 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. Az anya magasvérnyomás-betegsége esetén a serdülő fiatal diastolés vérnyomása szignifikánsan magasabb volt. A systolés vérnyomás esetén is hasonló tendencia figyelhető meg, de a különbség nem érte el a szignifikancia határát (**8.A. táblázat**). A hypertóniás apák serdülő gyermekeinek mind a systolés, mind a diastolés vérnyomása szignifikánsan meghaladta a normotóniás apák leszármazottainak tensióját (**8.B. táblázat**).

8.A. táblázat: A vérnyomásértékek hypertoniás és normotoniás anya esetén.

A vizsgált változó	Hypertoniás anya	Normotoniás anya	P
RR systolés (Hgmm)	117,69±14,83	116,85±14,08	0,063
RR diastolés (Hgmm)	69,35±9,10	68,40±8,91	0,001
Pulzus (1/min)	81,01±12,60	81,43±12,52	0,287

8.B. táblázat: A vérnyomásértékek hypertoniás és normotoniás apa esetén.

A vizsgált változó	Hypertoniás apa	Normotoniás apa	P
RR systolés (Hgmm)	118,13±14,06	116,78±14,06	0,002
RR diastolés (Hgmm)	69,41±9,16	68,38±8,88	<0,001
Pulzus (1/min)	80,99±12,55	81,55±12,92	0,147

d. A születési súly szerepe

Az alacsony születési súlyú (<2500 gramm) fiatalok vérnyomását is összehasonlítottuk a normális testsúllyal születettek tensiójával (**9. táblázat**). 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. A diastolés vérnyomás és a pulzusszám a két csoportban nem különbözött.

9. táblázat: Különböző születési súlyú fiatalok vérnyomásának összehasonlítása.

A vizsgált változó	Alacsony szül. súly	Normális szül. súly	P
RR systolés (Hgmm)	118,72±14,96	116,87±14,09	0,024
RR diastolés (Hgmm)	68,54±8,91	68,22±9,36	0,274
Pulzus (1/min)	81,13±12,59	80,47±12,75	0,427

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 (**10. táblázat**). 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, míg csökkenő sorrendben a BMI, az apa és az anya hypertóniája, a dohányzás, az alkoholfogyasztás és az életkor befolyásolta. A béta-értéket (az adott faktor relatív súlya a függő változó befolyásolásában) vizsgálva látható, hogy a systolés vérnyomást illetően a nem és a BMI súlya kiemelkedik, a többi változó lényegesen kisebb szerepet tölt be. A B érték arról ad felvilágosítást, hogy a független változó egységnyi változása milyen hatással van a függő változó nagyságára. Például a fiúkat 1-nek, a lányokat 2-nek kódolva, egységnyi növekedés esetén 10,41 Hgmm-rel csökken a systolés vérnyomás. A testtömeg-index 1 kg/m^2 -es növekedése 1,17 Hgmm-rel emeli a systolés vérnyomást. A diastolés vérnyomás esetén a BMI a legnagyobb befolyással bíró faktor (béta = 0,25). A nem, bár szignifikáns módon befolyásolta a diastolés vérnyomást, 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.

10. táblázat: A vérnyomást befolyásoló tényezők: többszörös regressziós modell.

A vizsgált változók	Systolés RR			Diastolés RR		
	B	béta-súly	P	B	béta-súly	P
BMI	1,17	0,25	<0,001	0,75	0,25	<0,001
Nem	-10,41	-0,36	<0,001	-1,65	-0,09	<0,001
Életkor	0,43	0,03	0,001	0,35	0,04	0,001
Hypertoniás anya	1,09	0,02	0,008	0,66	0,02	0,02
Hypertoniás apa	1,59	0,04	<0,001	0,92	0,03	0,007
Sófogyasztás	0,22	0,008	0,33	0,29	0,01	0,06
Fizikai aktivitás	-0,33	-0,015	0,11	-0,44	-0,03	0,002
Dohányzás	-1,02	-0,07	<0,001	-0,52	-0,05	<0,001
Alkoholfogyasztás	-0,70	-0,04	0,001	-0,46	-0,03	0,002
Alacsony születési súly	0,17	0,004	0,59	-0,32	-0,01	0,14
Rendszeres feszültség	0,03	0,003	0,69	-0,01	-0,001	0,85

(Az eredmények a kirívó kivonása utáni állapotot tükrözik.)

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

A nemzetközi ajánlásban [11] 17 éves korig szerepelnek adatok, ezért összehasonlításra a 15, a 16 és a 17 éves csoportnál volt lehetőség.

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. Az egymásnak megfelelő alcsoportok 90 és 95 percentilis vérnyomásának különbségét (debreceni – amerikai) a **11.A.** és a **11.B. táblázat** mutatja be.

A debreceni serdülő fiúk systolés vérnyomása 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.

11.A. táblázat: A debreceni (DHS) és az amerikai referencia adatok (US) közötti különbség a fiúk különböző alcsoportjaiban, Hgmm-ben kifejezve.

FIÚK		Systolés különbség (DHS - US)					Diastolés különbség (DHS - US)				
Kor	RR	A testmagasság percentilisei									
	pc.	25	50	75	90	95	25	50	75	90	95
15	90	10	11	11	9	9	0	2	0	3	2
	95	10	10	10	11	10	-1	0	0	1	0
16	90	8	9	8	7	7	0	1	0	-1	-2
	95	11	11	10	8	7	1	2	1	0	0
17	90	7	6	10	5	6	-2	-3	-2	-2	-3
	95	8	8	6	4	6	-1	-3	-1	-4	-4

11.B. táblázat: A debreceni (DHS) és az amerikai referencia adatok (US) közötti különbség a lányok különböző alcsoportjaiban, Hgmm-ben kifejezve.

LÁNYOK		Systolés különbség (DHS - US)					Diastolés különbség (DHS - US)				
Kor	RR	A testmagasság percentilisei									
	pc.	25	50	75	90	95	25	50	75	90	95
15	90	3	3	3	4	1	-1	0	-1	0	-1
	95	6	6	3	4	3	-2	0	1	-1	-2
16	90	3	3	4	1	0	-2	0	-1	-1	-2
	95	4	7	5	4	3	-1	-2	0	-2	-3
17	90	4	1	4	-1	1	0	-1	0	-3	-3
	95	5	3	5	1	0	2	1	-1	-4	-4

A debreceni középiskolások testmagasságának és testtömegének 90 percentilis értékeit összehasonlítottuk a hasonló amerikai populáció adataival. Az eredményeket a **12. táblázat** mutatja be. Ez tartalmazza a két populáció adatai közötti különbséget (Δ) is. 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.

12. táblázat: A debreceni középiskolások (DHS) és az amerikai serdülők (US) testmagasságának és testtömegének összehasonlítása.

Kor	Változó	FIÚK			LÁNYOK		
		DHS	US	Δ	DHS	US	Δ
15	Testmagasság 90 pc. (cm)	185	178	+7	174	169	+5
	Testtömeg 90 pc. (kg)	80	74	+6	67	70	-3
16	Testmagasság 90 pc. (cm)	185	182	+3	174	170	+4
	Testtömeg 90 pc. (kg)	80	80	0	67	72	-5
17	Testmagasság 90 pc. (cm)	187	184	+3	175	170	+4
	Testtömeg 90 pc. (kg)	82	84	-2	67	73	-6

Δ = a magyar és az amerikai érték közötti különbség

6. A serdülőkori hypertonia prevalenciájának meghatározása

A 3 egymást követő vérnyomásmérés alapján a 10194 főből 8580 olyan fiatalt (84,16%) találtunk, akiknek sem a systolés, sem a diastolés vérnyomása nem haladta meg az általunk meghatározott referenciaérték korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportjainak 90 percentilis értékét, így ők biztonsággal normotóniásnak tekinthetők. A további 1614 serdülő systolés és/vagy diastolés vérnyomása meghaladta az adott alcsoport 90 percentilis értékét, így náluk két további időpontban 3-3 ismételt vérnyomásmérést terveztünk. Az ismételt méréseken 1461 fiatal vett részt. Közülük összesen 9 (3x3) vérnyomásmérés alapján 1245 főnél nem igazolódott hypertonia, vagyis sem a systolés, sem a diastolés vérnyomásátlag nem érte el az adott alcsoport 95 percentilis értékét. A vizsgált populációban 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 tényezővel is számoltunk. A kontroll vérnyomásmérések során 1614 serdülő helyett csak 1461 vizsgálatára (90,52%) volt lehetőség. Amennyiben feltételezzük, hogy az ellenőrző méréseken meg nem jelent 153 fiatal között is hasonló a hypertonia gyakorisága, mint a kontroll vizsgálaton részt vettek esetén (14,87%), akkor ez 23 további hypertóniás fiatalt jelent. Másrészt, mivel a vizsgálat kezdetén a hypertonia miatt gyógyszeres kezelésben részesült 19 fiatalt a további elemzésből kivontuk, ezért - az ő figyelembevételükkel - az összesen vizsgált 10213 főből 258 esetében állt fenn magasvérnyomás-betegség, mely 2,53%-os (2530/100000) prevalenciát jelent.

7. A hypertonia aethiopathogenesisének meghatározása

A szűrővizsgálat során diagnosztizált 216 hypertoniás közül - előzetes értesítésünket követően - szakrendelésünkön megjelent 131 fő (60,64%). Három fiatal (1,38%) nem egyezett bele a kivizsgálásba, így 128 főt (59,26%) vizsgáltunk tovább.

A hypertonia aethiopathogenesisét keresve 8 főnél (6,25%) sikerült a magasvérnyomás-betegség secundaer eredetét igazolni. Három fiatalnál a hypertonia háttérében renoparenchymás okot vélelmeztünk (két esetben chronicus glomeronephritis, egy esetben egyik oldali zsugorvese). Két fiatalnál renovascularis hypertonia igazolódott: egyik esetben arteria renalis szűkületet okozó fibromuscularis dysplasia, a másik esetben többszörös arteria renalis, szűk szájadékokkal. Három középiskolás lánynál a fogamzásgátló szedését feltételeztük a hypertonia okaként. A további 120 esetben (93,75%) speciális kiváltó okot nem észleltünk, így ezen fiataloknál essentialis hypertoniát vélelmeztünk (**13. táblázat**).

13. táblázat: A hypertonia aethiopathogenesis a debreceni 15-18 éves fiataloknál.

A hypertonia formája	Esetszám	%
Essentialis hypertonia	120	93,75
Secundaer hypertonia	8	6,25
Renoparenchymás eredet	3	2,34
Renovascularis eredet	2	1,57
Oralis anticoncipiens szedése	3	2,34

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 ($172,63 \pm 8,48$ vs. $171,65 \pm 8,77$ cm; $p=0,09$) - jelentősen nagyobb testtömeg ($71,28 \pm 16,82$ vs. $61,36 \pm 11,45$ kg; $p < 0,001$) és magasabb BMI ($23,77 \pm 4,7$ vs. $20,74 \pm 2,93$ kg/m²; $p < 0,001$) jellemző. A hypertóniás fiatalok családjában előforduló hypertonia gyakorisága mind az apa ($18,2$ vs. $11,6\%$; $p=0,003$), mind az anya ($14,4$ vs. $10,7\%$; $p=0,04$) esetén magasabb. Vizsgálatunkban a fiatalok által véleményezett egészségi állapot nem különbözött a két csoportban ($7,66 \pm 1,55$ vs. $7,65 \pm 1,56$; $p=0,99$), a hypertóniások nem voltak panaszosabbak, mint normotóniás társaik.

A szakrendelésünkön vizsgált 120 essentialis hypertóniás serdülő epidemiológiai adatait a **14. táblázat**ban foglaltuk össze. A fiúk és a lányok száma hasonló volt. A fiúk testmagassága és testtömege szignifikánsan meghaladta a lányokét, a két csoport testtömeg indexe azonban nem különbözött. A hypertóniás fiúk egészségi állapotukat jobbnak ítélték meg, és nagyobb arányban sportoltak. A többi paraméternél a két nem között nem észleltünk statisztikai különbséget.

14. táblázat: Az essentialis hypertoniás fiatalok epidemiológiai jellemzői.

A vizsgált változó	Összes	Fiú	Lány	P (fiú vs. lány)
N	120	64	56	-
Életkor (év)	16,48±1,06	16,53±1,14	16,42±0,97	0,592
Testmagasság (cm)	172,81±8,73	177,98±7,28	166,89±6,09	<0,001
Testtömeg (kg)	68,66±15,28	73,14±14,65	63,54±14,45	<0,001
BMI (kg/m ²)	22,85±4,03	22,99±3,79	22,69±4,32	0,693
Anyja hypertoniás (%)	14,2	15,6	12,5	0,794
Apja hypertoniás (%)	15,0	14,0	16,1	0,802
Dohányzás (%)	10,0	7,8	12,5	0,544
Alkoholfogyasztás (%)	3,3	3,1	3,6	0,897
Rendszeres sportolás (%)	29,2	39,1	17,9	0,015
Rendszeres feszültség (%)	5,8	3,1	8,9	0,254
Sok sófogyasztás (%)	12,5	15,6	8,9	0,407
Alacsony születési súly (%)	5,8	6,4	7,1	0,447
Egészségi állapot	7,53±1,57	7,96±1,43	7,34±1,62	<0,001

Az essentialis hypertoniában szenvedő debreceni középiskolások laboratóriumi eredményeit és vérnyomásátlagát a **15. táblázat** mutatja be. A fiúk urea-, creatinin- és húgysav értéke szignifikánsan meghaladta a lányokét, míg a teljes koleszterin szint, illetve ezen belül a HDL- és az LDL-frakció értéke a lányoknál volt magasabb. Valamennyi laboratóriumi paraméter átlaga a normális tartományban volt. A 3x3 vérnyomásmérés átlaga a két nem között 14/1 Hgmm-rel tért el, mely különbség csak a systolés érték esetén volt szignifikáns.

15. táblázat: A hypertóniások laboratóriumi eredményei és a 9 (3x3) vérnyomásmérés átlaga.

A vizsgált változó	Összes	Fiú	Lány	P (fiú vs. lány)
Natrium (mmol/l)	147,22±2,31	147,28±2,03	147,16±2,60	0,777
Kalium (mmol/l)	4,63±0,56	4,59±0,70	4,68±0,33	0,364
Glucose (mmol/l)	5,54±1,27	5,57±0,63	5,51±1,74	0,802
Urea (mmol/l)	4,76±1,13	5,21±1,04	4,23±0,99	<0,001
Creatinin (µmol/l)	87,22±13,47	94,27±11,53	79,16±10,78	<0,001
Húgysav (mmol/l)	254,41±78,8	295,12±69,56	207,85±61,29	<0,001
Cholesterin (mmol/l)	4,31±0,84	4,08±0,83	4,56±0,78	0,002
HDL-cholesterin (mmol/l)	1,45±0,29	1,34±0,27	1,56±0,28	<0,001
LDL-cholesterin (mmol/l)	2,38±0,69	2,24±0,70	2,54±0,65	0,017
Triglycerid (mmol/l)	1,03±0,58	1,07±0,63	0,98±0,51	0,382
Systolés RR(9) (Hgmm)	141,88±10,09	148,32±7,72	134,52±6,96	<0,001
Diastolés RR(9) (Hgmm)	83,26±6,21	83,57±6,91	82,91±5,32	0,563

A hypertóniás fiatalokat összehasonlítottuk egy biztosan normotensív kontroll csoporttal (59 fő), akik kiválasztása véletlenszerű mintavétellel, azon fiatalok közül történt, akik systolés és diastolés vérnyomásátlaga nem érte el a korra, nemre és testmagasságra bontott alsóport 90 percentilis értékét. A két csoport jellemzőit a **16. táblázat** mutatja be.

16. táblázat: A hypertoniások és a normotoniás kontroll csoport jellemzői.

A vizsgált változó	Hypertoniás	Normotoniás	P
N	120	59	-
Nem (fiú / lány)	64 / 56	30 / 29	0,756
Életkor (év)	16,48±1,06	15,81±0,67	<0,001
BMI (kg/m²)	22,85±4,03	20,32±2,73	<0,001
Natrium (mmol/l)	147,22±2,31	144,23±2,01	<0,001
Kalium (mmol/l)	4,63±0,56	4,58±0,38	0,492
Glucose (mmol/l)	5,54±1,27	4,79±0,56	<0,001
Urea (mmol/l)	4,76±1,13	4,37±1,15	0,037
Creatinin (µmol/l)	87,22±13,47	72,88±10,08	<0,001
Húgysav (mmol/l)	254,41±78,8	257,00±80,89	0,839
Cholesterin (mmol/l)	4,31±0,84	3,94±0,63	0,004
HDL-cholesterin (mmol/l)	1,45±0,29	1,45±0,41	0,997
LDL-cholesterin (mmol/l)	2,38±0,69	2,10±0,54	0,007
Triglycerid (mmol/l)	1,03±0,58	0,94±0,72	0,339
Systolés RR(3) (Hgmm)	142,28±11,59	115,01±10,07	<0,001
Diastolés RR(3) (Hgmm)	82,49±9,39	66,84±8,96	<0,001
Egészségi állapot	7,53±1,57	7,90±1,18	0,116

A nemek megoszlása hasonló volt. Az életkor vonatkozásában klinikai jelentőséggel nem bíró statisztikai különbséget észleltünk: a kontroll csoport tagjai 6 hónappal fiatalabbak voltak. A hypertoniások BMI-je 2,5 kg/m²-tel meghaladta a kontroll csoportét. A serum natrium-, valamint az urea- és a creatinin-érték szignifikánsan magasabb volt a hypertoniásoknál, míg a kalium szint nem különbözött. Az éhomi vércukor, a teljes

cholesterin szint és az LDL-frakció összehasonlítása során is egyértelműen magasabb értékeket észleltünk a hipertóniások esetén, bár az átlagos érték mindkét csoportban normális volt.

A hipertóniások 25%-ának (30 fő) testtömeg indexe 25 kg/m^2 feletti volt, míg túlsúly ($\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$) a normotenzívek között csak 3 főnél (5,1%) fordult elő. A magasvérnyomás-betegségben szenvedők 17,5%-ánál (21 fő) észleltünk emelkedett ($>6,0 \text{ mmol/l}$) vércukorszintet, míg ez a kontroll csoportnál mindössze egy esetben fordult elő (1,7%). Hasonló különbséget észleltünk a lipidek vizsgálata során: a hipertóniások 14,2%-ánál, a normotóniások 3,8%-ánál mértünk emelkedett cholesterin ($>5,2 \text{ mmol/l}$) szintet. Magas LDL-szintet ($>3,4 \text{ mmol/l}$) a hipertóniás csoport 10%-ában észleltünk, míg a kontroll csoportnál ilyen érték nem fordult elő. Valamennyi összehasonlítás magas szinten szignifikáns különbséget ($p < 0,001$) mutat.

9. Az essentialis hypertoniás fiatalok célszervkárosodásának vizsgálata

A 120 hypertoniás fiatalnál és az 59 normotoniás kontrollnál transthoracalis echocardiographiát végeztünk, melynek eredményét a **17. táblázat** mutatja be. A hypertoniások bal pitvarának átmérője meghaladta a normotoniásokét. A bal kamra vég-systolés és vég-diastolés átmérői között a két csoportban nem észleltünk különbséget. A septum és a hátsófal vastagabb volt a hypertoniások esetében. A magasvérnyomás-betegségben szenvedő serdülők Devereux-képlet alapján számított bal kamrai izomtömege és bal kamra izomtömeg indexe (LVMI) is jelentősen meghaladta a kontroll csoportét. A septum, a hátsó fal és az LVMI között észlelt különbség nem szerinti bontásban vizsgálva is megfigyelhető volt. A hypertoniások között bal kamra hypertrophiára utaló, 12 mm-t meghaladó septumot és hátsó falat 10, illetve 8,3%-ban, míg a kontroll csoportban egyetlen fiatalnál sem észleltünk.

Az arteria carotis communis intima-media vastagságában szintén különbséget észleltünk a két csoport között: a hypertoniás fiatalok IMT-je szignifikánsan magasabb volt.

17. táblázat: Echocardiographia és carotis ultrahang a hypertoniás és a kontroll csoportban.

A vizsgált változó	Hypertoniás	Normotoniás	P
Bal pitvar (mm)	33,78±4,70	32,13±3,81	0,021
Bal kamra systole (mm)	29,12±4,56	29,62±4,41	0,49
Bal kamra diastole (mm)	48,44±5,54	47,01±5,01	0,101
Septum (mm)	10,34±2,04	9,27±1,41	0,002
Hátsó fal (mm)	10,23±2,01	9,31±1,42	0,008
LVMI (g/m ²)	103,23±30,61	91,14±25,23	<0,01
IMT (mm)	0,55±0,10	0,48±0,08	<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 hypertoniás és 59 kontroll) adatait (**18. táblázat, 1. oszlop**). A rizikófaktorok hatását a carotis IMT-re a hypertoniás és a kontroll csoportban külön-külön is megvizsgáltuk (**18. táblázat, 2-3. oszlop**). Az összes vizsgált fiatal esetében az IMT az életkorral és a testtömeg index-szel korrelált. Szignifikáns pozitív korrelációt észleltünk a triglycerid és az IMT között az összes vizsgált és a kontroll csoport esetén, de nem találtunk ilyen összefüggést a hypertoniás csoportban. A további lipid paraméterek (teljes koleszterin, HDL-koleszterin, LDL-koleszterin) és az IMT között nem találtunk összefüggést. A normális vérnyomású serdülőknél az IMT és a többi paraméter között szintén nem észleltünk kapcsolatot. A hypertoniás csoportban a vizsgált paraméterek nagy része szintén nem korrelált az IMT-vel, mindössze az életkor mutatott szignifikáns összefüggést.

18. táblázat: Az intima-media vastagság és a különböző változók közötti korreláció vizsgálata regressziós analízissel. A p érték a regressziós analízisből adódott.

A vizsgált változó	Összes vizsgált		Hypertoniás		Normotoniás	
	r	p	r	p	r	p
Életkor	0,26	0,001	0,19	0,04	0,12	0,35
Testmagasság	0,11	0,16	0,08	0,38	0,05	0,70
Testtömeg	0,22	0,01	0,12	0,19	0,17	0,19
BMI	0,19	0,015	0,13	0,16	0,03	0,76
Triglycerid	0,15	0,04	0,06	0,48	0,36	0,02
Cholesterin	0,06	0,37	0,04	0,63	0,14	0,27
HDL-koleszterin	0,004	0,99	0,16	0,25	0,11	0,37
LDL-koleszterin	0,07	0,35	0,009	0,92	0,02	0,82

Az összes vizsgált fiatal IMT-je korrelált az első három vérnyomásmérés átlagos systolés és diastolés értékével. A csoportokat külön elemezve, csak a kontroll személyek systolés vérnyomása és az IMT között észleltünk hasonló összefüggést.

A teljes populáció és a hypertóniás csoport bal kamrai izomtömeg indexe és az IMT között is összefüggést találtunk. Amíg az IMT és a LVMI hypertóniásoknál szignifikánsan, pozitívan korrelált a vérnyomással, addig a normotensív serdülőknél ilyen összefüggést nem tudtunk kimutatni (**19. táblázat**). Az echocardiographia egyéb paraméterei (bal pitvar, bal kamra vég-systole és vég-diastole, septum, illetve hátsó fal) és az IMT között szignifikáns korrelációt nem észleltünk.

19. táblázat: Az intima-media vastagság és a vérnyomás illetve a bal kamra izomtömeg korrelációjának vizsgálata.

A vizsgált változó	Összes vizsgált		Hypertóniás		Normotóniás	
	r	p	r	p	r	p
Systolés RR	0,33	<0,001	0,07	0,46	0,34	<0,01
Diastolés RR	0,15	0,04	0,15	0,11	0,07	0,57
LVMI	0,18	0,018	0,18	0,05	0,04	0,73

Szemészeti szakvizsgálat során 14 fiatalnál (a tovább vizsgált essentialis hypertóniások 11,7%-a) véleményeztek I. stádiumú retinopathiát. A normotensív kontroll csoportnál ilyen eltérés nem fordult elő.

A vizelet microalbumin vizsgálata során az essentialis hypertóniás csoport 34 fiataljánál (28,3%), míg a kontroll csoportban 6 főnél (10,2%) észleltünk 20 mg/liter-t meghaladó albuminürítést ($p < 0,001$). Az albumint ürítő hypertóniásoknál további két alkalommal ismételve a vizsgálatot, konzekvens albuminürítést 12 esetben (10%) észleltünk.

10. Az essentialis hypertoniás fiatalok ambuláns vérnyomás-monitorozása

A hypertonia diagnózisának megerősítésére 24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozást végeztünk. Eredményeinket a serdülőkori ambuláns vérnyomás-monitorozás nemzetközi ajánlásában szereplő 95 percentilis értékekhez viszonyítva elemeztük [47].

A vérnyomásértékeket (24 órás, nappali és éjszakai vérnyomásátlag) a **20. táblázat**, a származtatott paramétereket a **21. táblázat** mutatja be. A fiúk 24 órás, illetve nappali és éjszakai systolés vérnyomásátlagai - hasonlóan az eseti vérnyomásmérés eredményeihez - jelentősen magasabbak voltak. A diastolés vérnyomás esetén a két nem között lényeges különbséget nem észleltünk. A lányok 24 órás vérnyomásátlaga statisztikailag meghaladta a fiúkét, míg külön elemezve a nappali és az éjszakai értékeket, nem mutatkozott szignifikáns különbség a két nem eredményei között.

20. táblázat: Essentialis hypertoniás serdülők vérnyomás-monitorozásának eredményei.

A vizsgált változó	Összes N=120	Fiú N=64	Lány N=56	P fiú-lány
24 órás systolés átlag (Hgmm)	128,79±9,67	132,42±8,51	124,65±9,31	<0,001
24 órás diastolés átlag (Hgmm)	69,92±6,56	68,92±6,65	71,07±6,32	0,073
Nappali systolés átlag (Hgmm)	135,06±9,91	138,88±8,66	130,68±9,51	<0,001
Nappali diastolés átlag (Hgmm)	75,57±7,05	74,62±7,34	76,67±6,60	0,112
Éjszakai systolés átlag (Hgmm)	116,41±11,06	119,76±9,66	112,50±11,38	<0,001
Éjszakai diastolés átlag (Hgmm)	58,68±7,43	57,84±7,03	59,66±7,82	0,182

A vérnyomás napszaki ingadozása mindkét nem esetén megtartott volt, a systolés diurnális index meghaladta a 10%-ot, az éjszakai diastolés vérnyomás csökkenése több mint 20% volt. A diurnális index értéke a két nemből megegyezett. A hypertoniás időindex (az

emelkedett vérnyomású periódus mértéke) és a hyperbariás impact (a nyomásterhelés mértéke) valamennyi esetben (24 órás, nappali, éjszakai) egyértelműen emelkedett volt a systolés érték vonatkozásában, míg a diastolés értéknél közel normálisnak bizonyult. A fiúk systolés hypertoniás időindexe és hyperbariás impactja jelentősen meghaladta a lányokét. A diastolés vérnyomás vizsgált paraméterei a két nemből nem különböztek.

21. táblázat: A vérnyomás-monitorozás származtatott paraméterei.

A vizsgált változó	Összes N=120	Fiú N=64	Lány N=56	P fiú-lány
Systolés diurnális index (%)	13,01±6,01	12,95±5,63	13,08±6,46	0,906
Diastolés diurnális index (%)	21,19±8,14	21,45±8,05	20,91±6,76	0,694
24 órás, systolés HTI (%)	35,12±23,88	44,23±21,43	24,69±22,36	<0,001
24 órás, diastolés HTI (%)	8,62±8,99	7,86±8,29	9,48±9,73	0,326
24 órás, systolés HBI (Hgmmxh)	106,98±102,9	139,61±104,6	69,69±87,93	<0,001
24 órás, diastolés HBI (Hgmmxh)	15,41±18,99	14,49±19,02	16,47±19,06	0,571
Nappali, systolés HTI (%)	33,94±24,58	42,32±23,64	24,36±22,19	<0,001
Nappali, diastolés HTI (%)	11,42±11,97	10,76±11,61	12,17±12,43	0,522
Nappali, systolés HBI (Hgmmxh)	105,63±106,1	137,58±112,5	69,13±85,64	<0,001
Nappali, diastolés HBI (Hgmmxh)	21,32±26,65	20,78±27,81	21,94±25,51	0,813
Éjszakai, systolés HTI (%)	37,76±29,73	46,06±26,50	27,92±30,57	0,006
Éjszakai, diastolés HTI (%)	3,33±7,82	1,97±4,50	4,94±10,29	0,385
Éjszakai, systolés HBI (Hgmmxh)	109,11±123,8	136,06±122,8	77,14±118,29	0,008
Éjszakai, diastolés HBI (Hgmmxh)	4,45±13,62	2,07±5,18	7,28±19,04	0,037

Rövidítések: HTI = hypertoniás időindex; HBI = hyperbariás impact

ABPM eredményeinket az aktuális ajánlás alapján [47], a módszerek fejezetben részletezettek szerint értékeltük. Az ismételt eseti vérnyomásmérések alapján hypertóniásnak véleményezettek 60,8%-ában (73 fő) sikerült egyértelműen megerősítenünk a magasvérnyomás-betegség diagnózisát, míg 16,7% esetén (20 fő) határérték-hypertóniát 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 fehérvérnyomás-hypertóniát véleményeztünk (22. táblázat).

22. táblázat: Az eseti mérések alapján diagnosztizált hypertonia igazolása ABPM-mel.

Az ABPM eredménye	Összes N=120		Fiú N=64		Lány N=56	
	n	%	n	%	N	%
Igazolt hypertonia	73	60,8	45	70,3	28	50,0
Határérték hypertonia	20	16,7	11	17,2	9	16,1
Fehérvérnyomás-hypertonia	27	22,5	8	12,5	19	33,9

A debreceni 15-18 éves korosztályban az izolált systolés hypertonia gyakorisága volt a legnagyobb. Az ABPM-mel igazolt hypertóniás serdülők 61,6%-ában (45 fő) izolált systolés hypertonia áll fent, míg az esetek egyharmadában igazoltunk systolo-diaszolés magasvérnyomás-betegséget. Izolált diastolés hypertonia mindössze 3 főnél volt. Míg a fiúknál az izolált systolés hypertonia közel háromszor gyakoribb volt, mint a systolo-diaszolés magasvérnyomás-betegség, addig lányoknál a két csoport előfordulási gyakorisága megegyezett (23. táblázat).

23. táblázat: A hypertonia jellege ABPM-mel igazolt magasvérnyomás-betegség esetén.

Az ABPM eredménye	Összes N=73		Fiú N=45		Lány N=28	
	n	%	n	%	N	%
Izolált systolés hypertonia	45	61,6	32	71,1	13	46,4
Systolo-diaст. hypertonia	25	34,3	12	26,7	13	46,4
Izolált diastolés hypertonia	3	4,1	1	2,2	2	7,2

V. MEGBESZÉLÉS

1. A debreceni középiskolások epidemiológiai jellemzői

Munkánk során valamennyi debreceni középiskolásra kiterjedő szűrővizsgálatot végeztünk a magasvérnyomás-betegség szempontjából. Mindezek mellett egy szűrővizsgálati adatlap segítségével információt nyertünk a vérnyomás alakulásában szerepet játszó tényezőkről, és számos cardiovascularis rizikófaktorra irányuló kérdést is vizsgáltunk.

A több mint 10000 debreceni középiskolás epidemiológiai adatainak elemzése során szembetűnő a hipertonia és a cardiovascularis megbetegedések rizikófaktorainak magas prevalenciája. Azok a tények, hogy minden ötödik 15-18 éves serdülő rendszeresen dohányzik, minden nyolcadik fiatal heti rendszerességgel fogyaszt szeszes italt, jelentősen túlmutatnak a vérnyomásérték esetleges befolyásolásán és súlyos népegészségügyi jelentőséggel bírnak. Adataink még annak fényében is elkeserítőek, hogy ausztrál szerzők még a magyarországinál is kedvezőtlenebb eredményekről számoltak be [48]. Az alkohol és a vérnyomás közötti pozitív összefüggést számos populáció-alapú vizsgálat bizonyította [49]. Bár a dohányzás és a hipertonia között nincs direkt összefüggés, jelentősen fokozza a hipertonia cardio- és cerebrovascularis következményeit. Ismert, hogy a testsúlytöbblet oki szerepet játszik a magasabb vérnyomás kialakulásában. Az általunk vizsgált fiatalok közel 8%-ának testtömeg-indexe egyértelműen meghaladta az optimálist. A magas sótartalmú táplálkozáshoz lényegesen gyakrabban társul hipertonia [5]. Az ételben-italban található nátrium többszöröse a napi szükségletnek, ennek ellenére az asztali só használata a vizsgált fiatalok 15%-ára jellemző. A rendszeresen sportolók alacsony száma, valamint az állandóan feszült fiatalok magas gyakorisága tovább ronthatja az amúgy is kedvezőtlen helyzetet. A számos rizikófaktor megléte ellenére a serdülők egészségi állapotukat jónak ítélték meg. Érdekes módon az önértékelés során a fiúk kedvezőbb állapotot vélelmeztek.

2. A vérnyomás 3 egymást követő mérés során

Ismert tény, hogy az ismételt vérnyomásmérések során a tensio csökken, részben a megszokás, a szorongás csökkenése, részben a „regression to the mean” jelenség miatt, mivel a vérnyomás standard nyugalmi körülmények között is változik. Az ajánlásoknak megfelelően [10, 11] vizsgálatunkban 3 egymást követő mérést végeztünk, melyek számtani átlagából határoztuk meg az aktuális tensiót.

Korábbi vizsgálok [50, 51] az első és a harmadik systolés mérési eredmény között szignifikáns - 2,5-4 Hgmm - csökkenést észleltek, míg a diastolés érték enyhe mérséklődése nem bizonyult szignifikánsnak. Eredményeinkben a három mérés során a systolés vérnyomás 4 Hgmm-rel csökkent. Vizsgálatunkban az irodalmi adatokkal ellentétben a diastolés vérnyomás érték is szignifikánsan csökkent: az 1. és a 3. mérés közötti különbség 2,5 Hgmm volt. A fiúk és a lányok adatait külön elemezve ugyanezt az eredményt kaptuk a vérnyomásváltozás tendenciája és mértéke, illetve a szignifikancia vonatkozásában. A lányok pulzusszáma a fiúkéhoz képest minimálisan magasabb volt. Érdekes módon az egymást követő vérnyomásmérések során észlelt pulzus - szemben a számottevően csökkenő systolés és diastolés vérnyomással - csak kis mértékben változott. Ez a megfigyelés megkérdőjelezi azt a lehetséges magyarázatot, hogy a vérnyomás csökkenése csak a stresszhelyzet mérséklődésében keresendő, hiszen ekkor a pulzusszám hasonló csökkenése is várható lett volna.

3. A debreceni serdülők vérnyomásértékei; összehasonlítás az amerikai adatokkal

A „Debrecen Hypertension Study” az első Közép-Kelet Európában elvégzett, populáció alapú, nagy esetszámú, 15-18 éves fiatal vérnyomását vizsgáló tanulmány, mely lehetőséget biztosított a hazai serdülőkori normális és kóros vérnyomásértékek

meghatározására. Szintén ez az első olyan vizsgálat, amely az amerikai ajánlás eredményeivel direkt összehasonlítást végzett, kiemelve a földrajzilag hasonló területek összehasonlításának fontosságát a normális vérnyomásértékek meghatározásában. Egyéb hazai és közép-európai adatok hiányában eredményeink referencia adatokként szolgálhatnak.

A 15-18 éves fiatalok átlagos vérnyomásértéke jelentős földrajzi és etnikai különbséget mutat. A nemzetközi ajánlásban [11] szereplő, 1976-1991 közötti vizsgálatok metaanalízisei a 15-18 éves, Egyesült Államok-beli fiatalok átlagos vérnyomását 112,7/68,0 Hgmm-nek írták le. Ezzel szemben a debreceni középiskolások átlagos vérnyomása 1999-ben 116,9/68,5 Hgmm volt. Míg a magyar fiatalok systolés vérnyomása átlagosan 4,2 Hgmm-rel volt magasabb, addig a diastolés értékek gyakorlatilag nem különböztek egymástól. Mindezen epidemiológiai adatok mellett érdekes az a megfigyelés, hogy a fiatal korosztály vérnyomása az utóbbi évtizedekben fokozatosan csökkent [53]. Az egyetlen kelet-európai vizsgálat során [18] lengyel szerzők az átlagos vérnyomást 124,7/73,1 Hgmm-nek észlelték, melynél a vizsgált populációnk vérnyomása jelentősen - 7,8/4,6 Hgmm-rel - alacsonyabb volt. Nemek szerinti bontásban vizsgálva a debreceni középiskolások és az ajánlásban szereplő fiatalok között észlelt vérnyomáskülönbséget, a fiúk átlagos tensiója 6,2/0,7 Hgmm-rel, míg a lányok vérnyomása 2,1/0,3 Hgmm-rel haladta meg a referencia értékeket [11]. A legjelentősebb különbséget a fiúk átlagos systolés értékénél észleltük.

A magyar és az amerikai serdülők antropometriai adatainak összehasonlítása során számottevő különbségeket észleltünk. A debreceni 15 éves fiúk testmagasságának és testtömegének 90 percentilis értéke 6 kg-mal és 7 cm-rel meghaladta az amerikai adatokat. Az életkor növekedésével ez a különbség csökkent: a 17 éves fiúk adatai csak 3 cm-rel és 2 kg-mal haladták meg tengerentúli társaikét. A genetikai és környezeti különbségek mellett a magyar lányok 4-5 cm-rel magasabbak és 3-6 kg-mal könnyebbek voltak.

A fiúk systolés vérnyomásának 90 és 95 percentilis értékei egyértelműen meghaladták az ajánlásban szereplő adatokat. Eredményeinket a referenciaadatokkal összehasonlítva a legnagyobb különbség a 15 éves fiúk esetében volt. A 15 éves fiúknál a különbség 10 Hgmm volt, mely az életkor előrehaladtával csökkent, 17 éves korban 6-7 Hgmm-nek bizonyult. A diastolés vérnyomás nem különbözött számottevően a jelen vizsgálat és az amerikai adatok között, bár a 17 éves csoportban a magyar eredmények 3 Hgmm-rel alacsonyabbak. A lányok systolés vérnyomása is meghaladta az amerikai eredményeket, de a 90-95 percentilis értékek különbsége kisebbnek bizonyult, 1-5 Hgmm volt. Ugyanakkor a diastolés vérnyomás mérsékelten (0-3 Hgmm) alacsonyabb volt.

A két populáció közötti testmagasság és testtömeg különbség, mivel mindkét tényező befolyásolja a vérnyomást, (legalábbis is) részben magyarázhatja a hazai és az amerikai vérnyomásadatok közötti különbséget.

A magyar és az amerikai fiatalok között az életkor, a nem és a testmagasság által bontott alcsoportok összehasonlítására csak deskriptív módon volt lehetőség. Tekintettel arra, hogy az életkor és a nem alapján létrehozott alcsoportokat a testmagasság quartilisei - és nem konkrét magasság értékek - alapján kellett tovább bontani, az eltérő testmagasságú - de azonos percentilisbe tartozó - csoportok statisztikai összevetése nem lehetséges.

Az amerikai ajánlás adatai csak egy (az első) vérnyomásmérés eredményét tartalmazzák, míg mi az aktuális ajánlásnak megfelelően 3 mérés számtani átlagával számoltunk [10]. A 3 mérés során csökkenő tendenciát észleltünk, az első és az utolsó mérés közötti különbség a systolés vérnyomásnál 4 Hgmm, a diastolés értéknél 2,5 Hgmm volt. Ez azt jelenti, hogy ha az amerikai adatokkal csak az első mérési eredményünket hasonlítottuk volna össze, akkor 2/1 Hgmm-rel magasabb értékek képezték volna az összehasonlítás alapját. Azaz a systolés vérnyomásnál észlelt, egyébként is jelentős különbség még kifejezettebb lett volna.

Érdekes módon, hasonlóan az első US Task Force adatokhoz [52], a hypertonia epidemiológiai definíciója következtében a 17-18 éves magyar fiúk normális vérnyomás értékei meghaladták a felnőttkori hypertonia küszöbértékeit. A 2000 serdülő adatait feldolgozó egyetlen közép-európai vizsgálatban a lengyel fiúk 95 percentilis értéke 152/88 Hgmm, a lányoké 145/88 Hgmm volt [18]. Amint a későbbi ajánlásokban utalás történt [10], a serdülő- és a felnőttkori különbségek elsimítása szükségessé vált, mivel az idősebb serdülők vérnyomását gyakran hasonlítják össze a felnőttek vérnyomásával.

Amennyiben elfogadjuk, hogy a serdülőkori hypertonia diagnózisa epidemiológiai, akkor a földrajzilag távol eső populációk direkt összehasonlítása részben a hypertonia téves diagnosztizálását eredményezheti (fiúk systolés vérnyomása), másrészt bizonyos esetekben a hypertoniát nem ismerjük fel (lányok diastolés vérnyomása). A hypertonia diagnózisának téves felállítása évtizedeken keresztül, értelmetlen - akár gyógyszeres - kezeléshez vezethet, míg a magasvérnyomás-betegség fel nem ismerése esetén a hypertoniás fiatalok nem részesülnek a megfelelő terápiában. A hypertonia korrekt diagnosztizálása érdekében, a körülmények közötti jelentős eltérés miatt minden országban, vagy legalábbis régióban szükséges a saját normál értékek és vérnyomás megoszlások meghatározása.

4. A debreceni serdülők vérnyomását befolyásoló tényezők

A különböző földrajzi területeken a fiúk és a lányok vérnyomása között különbség észlelhető. Debrecen város középiskolásainál a két nem vérnyomása között jelentős eltérést észleltünk: a fiúk systolés vérnyomása 11,3 Hgmm-rel, míg a diastolés érték 2,1 Hgmm-rel haladta meg a lányokét. A jelenleg érvényben lévő, Egyesült Államok-beli adatokra támaszkodó ajánlás [11] a két nem között 5/2 Hgmm-es különbséget észlelt, a fiúk tensióját magasabbnak tartva. A vizsgálatunkban részt vett fiataloknál a két nem közötti különbség a diastolés érték vonatkozásában megegyezett a metaanalízis eredményeivel, a systolés érték

esetén az eltérés azonban nagyobb volt. Eredményeinkhez hasonló különbséget észleltek a systolés érték vonatkozásában izraeli fiatalok vizsgálata során (11/6 Hgmm) [15], míg ausztrál szerzők [48] a két nem között ennél is nagyobb, 14 Hgmm-es különbséget írtak le. Belga vizsgálók a fiúk esetében 3 Hgmm-rel magasabb systolés érték mellett nem találtak különbséget a két nem diastolés vérnyomásában [54]. Indiában sem a systolés, sem a diastolés vérnyomást illetően nem volt különbség a két nem között [55]. Érdekes módon Szaúd-Arábiában [56] és Nigériában [57] a serdülő lányok systolés és diastolés vérnyomása is magasabbnak bizonyult a fiúkéhoz képest, 5/2 illetve 1/10 Hgmm-rel.

Az irodalmi adatokhoz hasonlóan [22, 48, 55, 58-60], szignifikáns, pozitív korrelációt észleltünk a vérnyomás illetve a testtömeg, a testmagasság és a BMI között. Valamennyi vizsgált paraméter a systolés vérnyomással mutatott szorosabb összefüggést. A vérnyomást befolyásoló tényezők közül a testtömeg index, azon belül is a testtömeg jelentőségét tartják a legnagyobbak [29, 61]. A testtömeg és a tensio összefüggése oki természetű, az elhízás jelentős mértékben felelős az emelkedett vérnyomásért. A hypertóniások között lényegesen több az elhízott [62]. Az indiai epidemiológiai vizsgálat alapján a túlsúlyosak 3,5%-a, a normális testsúlyúak 0,23%-a hypertóniás [12]. Nyolc epidemiológiai vizsgálat metaanalízise alapján az alacsonyabb testtömeg indexű 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 [63].

A vérnyomás az életkor növekedésével párhuzamosan nő, melynek mértéke a serdülőkorban évente 1,5 Hgmm a systolés és 1 Hgmm a diastolés vérnyomás esetén [64]. Az Egyesült Államok adataira támaszkodó 1996-os ajánlás [11] a fiúk systolés vérnyomását illetően kifejezettebb, évi 2-3 Hgmm-es növekedést észlelt. Földrajzi területtől függetlenül valamennyi epidemiológiai vizsgálat (India [55], Belgium [54], Nigéria [57]) az életkorral párhuzamos vérnyomás-emelkedésről számolt be. A két paraméter között szignifikáns pozitív

lineáris összefüggést mutattak ki, melynek korrelációs koefficiens értéke a systolés értéknél 0,66 (fiúk), 0,58 (lányok), míg a diastolés értéknél 0,53 (fiúk) és 0,45 (lányok) [56]. Az irodalmi adatokkal szemben saját vizsgálatunkban, a teljes vizsgált populáció esetén az életkor és a systolés illetve a diastolés 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 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 gyermekeiben a felnőttkori magasvérnyomás-betegség gyakrabban fordul elő. Verma eredményei alapján a serdülőkori essentialis hypertoniások 86%-ának pozitív volt a családi anamnézise [62]. Anand és mtsai az átlagos 0,2%-os hypertonia prevalenciával szemben pozitív családi anamnézis esetén 5,9%-ban észleltek magasvérnyomás-betegséget [12]. Vizsgálatunkban - bár kisebb különbséggel - de szintén gyakrabban észleltünk magasvérnyomás-betegséget a serdülőknél a szülő(k) hypertoniája esetén. Ha mindkét szülő hypertoniás, a magasvérnyomás-betegség kialakulásának rizikója többszörös: Mo és mtsai 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%-ának volt hypertoniája [65]. 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 - melyhez alacsonyabb születési súly társul - szignifikánsan magasabb a serdülő utód systolés és diastolés vérnyomásértéke is [66]. A családi anamnézis fontosságát hangsúlyozva, anya és gyermek között szorosabb korrelációt észleltek, mint az apa és a gyermek között [67].

Irodalmi adatok alapján, anyai hipertonia esetén a serdülő nagyobb eséllyel kialakuló hipertóniájában az alacsony születési súly is szerepet játszhat [60]. Brenner és mtsai megállapították, hogy az alacsony születési súllyal járó alacsonyabb nephron szám és a hipertonia rizikója között fordított arányosság van [68]. A születési súly és a glomerulus szám között erősen szignifikáns pozitív korrelációt figyeltek meg, és az alacsony glomerulus szám a hipertonia kialakulásának rizikófaktora lehet [69]. Hazai szerzők az alacsony súllyal született serdülők vizsgálata során relatív hypercortisolismust észleltek, és a magasabb hipertonia prevalencia hátterében a hypothalamus-hypophysis-mellékvesekéreg tengely eltérését valószínűsítették [70]. Az elmúlt években számos vizsgáló megerősítette a születési súly és a serdülő vérnyomása közötti negatív korrelációt [48, 60], illetve azt, hogy az alacsony születési súly esetén a felnőttkori hipertonia incidenciája magasabb [71]. Saját vizsgálatunkban a serdülők aktuális vérnyomása és a születési súlya között nem észleltünk korrelációt. Az alacsony születési súlyú 15-18 éves fiatalok systolés vérnyomása átlagosan 2 Hgmm-rel magasabb volt, míg a diastolés érték nem különbözött.

A rendszeres testmozgás és a vérnyomás között erős negatív korreláció áll fenn, illetve a rendszeres testmozgást nem végzők között több a hipertóniás [48]. Ismert tény, hogy a rossz szociális helyzetben élő felnőttek vérnyomása magasabb. A serdülő korosztály esetén is tettek egyes vizsgálok hasonló megfigyeléseket [57], míg másoknak [72] ezt nem sikerült megerősíteni. A dohányzás és az alkoholfogyasztás populáció-szintű vérnyomást befolyásoló szerepe a 15-18 éves életkorban nem egyértelmű. Milligan és mtsai ausztrál fiatalok vizsgálata során a dohányzók és az alkoholfogyasztók vérnyomását magasabbnak észlelték [48]. A debreceni középiskolások vizsgálata során a fenti rizikófaktorok (testmozgás hiánya, dohányzás, alkoholfogyasztás, rossz szociális helyzet) jelenléte esetén a vérnyomás szignifikánsan nem különbözött, melyben valószínűleg a rövid expozíciós idő is szerepet játszhatott.

Az irodalmi adatok figyelembevételével egy 10 paramétert tartalmazó modellt készítettünk annak vizsgálatára, hogy a különböző tényezők milyen mértékben játszanak szerepet az adott fiatal vérnyomásában. Többszörös regressziós modell segítségével vizsgáltuk a vérnyomást befolyásoló tényezőket. Több vizsgáló véleménye szerint a testtömeg index szerepe a legnagyobb [48, 59, 61]. Az irodalmi adatokhoz hasonlóan vizsgálatunkban igazoltuk, hogy - úgy a systolés, mint a diastolés vérnyomás esetén - a testtömeg index szerepe igen jelentős, de a systolés vérnyomást legnagyobb mértékben befolyásoló tényező a nem volt. Saját populációnkban az életkor, illetve az anya és az apa magasvérnyomás-betegsége kis mértékben befolyásolta az adott fiatal vérnyomását, míg az alacsony születési súly esetén ilyen hatást nem tapasztaltunk. Ugyancsak nem észleltünk korrelációt a sportolás, a sófogyasztás mértéke, a dohányzás illetve alkoholfogyasztás és a vérnyomás között, melynek oka - legalábbis részben - minden bizonnyal a rövid expozíciós időben kereshető. Az általunk vizsgált tényezők segítségével a systolés vérnyomás érték 28%-ban, a diastolés vérnyomás 18%-ban volt megmagyarázható. Ez az általunk nem vizsgált, egyéb tényezők (egyéb környezeti tényezők, genetikai faktorok) fontosságára hívja fel a figyelmet.

5. A serdülőkori hypertonia prevalenciájának meghatározása

A hypertonia diagnózisának felállítása - különösen serdülőkorban - nagy felelőséggel járó feladat, hiszen minden bizonnyal évtizedeken keresztül szükséges kezeléstről történik döntés. A diagnózis felállításához ismételt mérések szükségesek: legalább 3 különböző alkalommal elvégzett 3-3 mérés alapján akkor véleményezhető hypertonia, ha a vérnyomás systolés és/vagy diastolés átlaga meghaladja a korra, nemre és testmagasságra bontott alcsoport 95 percentilis értékét.

A serdülőkori hypertonia előfordulási gyakorisága a különböző tanulmányokban jelentősen eltér, de prevalenciája az egységes kritériumrendszer szerint végzett vizsgálatok

alapján 1-2 %. [11-15, 20]. Ugyanakkor a görög [16], a török [17] és az észti [19] vizsgálat lényegesen nagyobb gyakoriságról számolt be. A távoli országok között észlelt jelentős különbség okai - legalábbis részben - földrajzi, etnikai okokkal magyarázhatóak. A földrajzilag hazánkhoz legközelebb eső lengyelországi vizsgálat 2000 serdülő elemzését követően 7 %-os prevalenciát közölt [18].

A vérnyomás rutinszerű mérésével, a szűrővizsgálatok elterjedésével számos tünetmentes, korábban fel nem ismert hypertoniásra derült fény, illetve egyértelművé vált, hogy a mérsékelt emelkedett vérnyomás érték serdülőkben gyakoribb a korábban valószínűsítetténél.

A „Debrecen Hypertension Study” során - saját populációnk referencia értékeinek meghatározását követően - 2,53 %-os prevalenciát kaptunk, mely meghaladja ugyan az 1996-os ajánlásban említett gyakoriságot, de nemzetközi összehasonlításban középtájon helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy minden negyvenedik 15-18 éves serdülő hypertoniás, tehát osztályonként átlagosan 1-1 fő magasvérnyomás-betegségben szenved. Bár ez a szám nem túl magas, az egyszerű, olcsó és fájdalomtalan felismerés lehetősége, illetve a hatékony terápia a serdülőkori hypertonia korai diagnózisának jelentőségét támasztja alá.

6. A hypertonia aetiopathogenesisének meghatározása

Serdülőkorban a leggyakoribb ok az essentialis eredet [36, 73], de a felnőttkorinál gyakrabban találkozunk secundaer eredettel [11, 43].

Amennyiben a családi anamnézis a hypertonia szempontjából pozitív, a fiatalnak jelentős testsúlytöbblete van, illetve, ha vérnyomása csak kismértékben haladja meg a 95 percentilis értéket, akkor nagy valószínűséggel a hypertonia essentialis formájával állunk szemben. Jelentősen emelkedett vérnyomásérték, negatív családi anamnesis, és normális

testsúly együttes előfordulásakor a hypertonia secundaer eredetének valószínűsége többszörös.

A leggyakoribb másodlagos ok ebben az életkorban a renalis eredet. A magasvérnyomás-betegség hátterében gyakrabban találkozunk renoparenchymás, mint renovascularis okkal [10, 11]. Lányoknál tisztázni kell a fogamzásgátló gyógyszer szedését is, mivel ezek jelentősen emelhetik a vérnyomást [36, 43]. Az egyéb secundaer okok (pheochromocytoma, neuroblastoma, primer aldosteronizmus, adrenalis hyperplasia) lényegesen ritkábbak [10, 11].

A debreceni hypertoniás serdülőknél a felnőttkorihoz hasonló, 6,25%-os prevalenciával sikerült secundaer eredetet igazolnunk. A relatíve alacsony gyakoriság magyarázatát részben az adhatja, hogy a secundaer ok gyakran egyéb panaszokkal, tünetekkel és jelentősen emelkedett vérnyomással jár, ezért felismerésére a szűrővizsgálatot megelőzően jó eséllyel sor kerülhetett. Irodalmi adatokhoz hasonlóan a secundaer hypertoniás eseteink nagyobb részénél renalis eredet igazolódott. Említést érdemel a 15-18 éves életkorban egyre szélesebb körben alkalmazott orális fogamzásgátló által okozott hypertonia növekvő jelentősége [36].

7. A részletes vizsgálaton részt vett essentialis hypertoniás fiatalok jellemzői

A legfontosabb cardiovascularis rizikótényezők (hypertonia, obesitas, dyslipidaemia, hyperinsulinaemia, csökkent glucose tolerancia, mozgásszegény életmód, dohányzás, alkoholfogyasztás) halmozott, együttes előfordulása már a serdülő korosztályban is megfigyelhető. Görögországban a serdülőkori hypertoniás lányok 41%-a elhízott, 14%-ának emelkedett a koleszterin szintje [16]. Hasonlóan kedvezőtlen eredményt mutatott a debreceni hypertoniás serdülők vizsgálata: az éhomi vércukorszint 17,5%-ban, a koleszterin szint 14,2%-ban volt emelkedett, míg egynegyedük testsúly-többlettel rendelkezett. Hazai adatok alapján az elhízottak mindössze 14,4 %-ának nem volt egyéb rizikófaktora, a kontroll 79,1%-

ával szemben. Az elhízottak 8,9%-ánál - az obesitas mellett - 4 szív és érrendszeri rizikófaktor (hypertonia, dyslipidaemia, csökkent glucose tolerancia, hyperinsulinaemia) fordult elő, a normális testsúlyúaknál ilyen méretű rizikóhalmozódást nem észleltek [74]. Szintén magyarországi vizsgálat eredménye, hogy fiatalok (45 év alatti) coronaria betegség szempontjából pozitív családi anamnézisű fiatalok rizikófaktorainak (testsúlytöbblet, hypertonia, magas éhomi vércukor, emelkedett lipid szint) halmozódása már gyermekkorban észlelhető [75].

Újabb megközelítés szerint a serdülőkori essentialis hypertonia gyakorlatilag egy syndroma, melyhez magasabb cardiovascularis rizikó társul és a magas vérnyomásérték csak a tünetegyüttes egyik jele [20]. E megállapítást azon eredményünk is alátámasztja, hogy testsúlytöbblet, elhízás, emelkedett éhomi vércukor szint és lipid abnormalitás lényegesen gyakrabban fordult elő a hypertoniás csoportban. Ezért a hypertonia diagnózisának felállításakor - a rizikófaktorok halmozódása miatt - a komplex cardiovascularis status felmérése serdülőkorban is elengedhetetlen.

8. Az essentialis hypertoniás fiatalok célszervkárosodásának vizsgálata

A tartósan emelkedett vérnyomás a célszerveken (szív, agyi erek, vese, szemfenéki erek) maradandó károsodást okoz. A célszervkárosodások mértékét a hypertonia fennállási ideje és az emelkedett vérnyomás mértéke is befolyásolja. Serdülőkorban a célszervkárosodások prevalenciája - a rövid fennállási idő és a jellemzően enyhe-középsúlyos hypertonia miatt - alacsony, bár irodalmi adatok alapján a retina arteriáinak eltérése relatíve gyakran észlelhető [10]. Munkánk során a vizsgált essentialis hypertoniás fiatalok 11,7%-ánál észleltünk retinopathiás szövődményt, mely minden esetben I. stádiumúnak felelt meg.

A vese, mint célszerv károsodására utalhat a microalbuminuria, illetve a serum urea, creatinin és húgysav érték kóros növekedése. Gyakran az urea- és a creatinin érték normális,

és a veseérintettség jele csak az emelkedett vizelet microalbumin és serum húgysav szint [10, 76]. A vizelet microalbumin vizsgálata során az essentialis hypertoniás csoport közel 30 %-ánál, míg a normotoniások 10%-ánál észleltünk albuminürítést. A vizsgálatot két alkalommal megismételve minden tizedik hypertoniás fiatalnál konzekvens microalbuminuriát észleltünk.

A szív ultrahang vizsgálata során a megnövekedett bal kamrai izomtömeg illetve a septum és a hátsó fal megvastagodása a cardialis célszervkárosodás fokmérője. Az echocardiographia során a hypertoniásoknál észlelt bal pitvar méret, illetve bal kamra septum és hátsó fal vastagsága egyértelműen meghaladta a kontroll csoport hasonló paramétereit, míg a vég-systolés és a vég-diaistolés bal kamrai átmérő a két csoportban nem különbözött. A septum, a hátsó fal és az LVMI között észlelt különbség nem szerinti bontásban vizsgálva is megfigyelhető volt. Míg a normotoniás kontrollcsoportban megvastagodott septum és hátsó fal nem fordult elő, az essentialis hypertoniás fiatalok közel 10%-ánál a septum és/vagy a hátsó fal vastagsága kóros tartományba esett.

Az intima-media vastagság és a cardio- és cerebrovascularis betegségek kapcsolata felnőttkorban közismert és több szempontból is részletesen vizsgált. A carotisok IMT értéke más vascularis területeken is jellemzi az atherosclerosis súlyosságát [77, 78], másrészt az atherosclerosis legtöbb rizikó tényezőjével korrelál [79, 80]. Felnőttek esetén magasabb IMT értéket észleltek diabetes mellitus és dyslipidaemia esetén [81-84]. Igazolt ugyanakkor az IMT, valamint a myocardialis infarctus, és a stroke kockázata közötti kapcsolat is [85].

Felnőttkori hypertoniás betegek vizsgálata során megállapították, hogy a magasvérnyomás-betegségben szenvedők IMT értéke a nem hypertoniás kontrollokhoz képest magasabb [82, 84, 86], illetve, hogy az IMT és a vérnyomás - elsősorban annak systolés értéke - jól korrelál [86, 87]. Vizsgálatainkkal megállapítottuk, hogy a magasvérnyomás-betegségben szenvedő serdülőkorú fiatalokban az arteria carotis communis intima-media vastagsága a normotoniás kontroll csoporthoz viszonyítva nagyobb. Eredményeinket nem

tudjuk serdülőkön végzett vizsgálatok közléseivel összehasonlítani, mivel a jelen vizsgálathoz hasonló a korábbiakban nem történt. A felnőttkori adatokkal összehasonlítva megállapítható, hogy a serdülőkori hypertoniás betegek IMT átlagértékei kisebbek, mint a korábban közölt hypertoniás felnőtt értékek [82, 87], és csak a maximális szélső értékeink (0,78 mm) felelnek meg a felnőttek átlagos IMT értékének. Ennek magyarázata véleményünk szerint több tényezőben keresendő:

1. Ismeretes, hogy az életkor az IMT emelkedésének egyik független rizikótényezője [82, 83, 88]. Valószínűleg részben ez magyarázza azt, hogy a hypertoniás serdülők maximális IMT értéke - bár nagyobb, mint az életkor szerinti kontrolloké - a felnőttkorban mért átlagértékekkel egyezik meg.
2. Az egyéb rizikófaktorok különbözősége: Míg a korábbi vizsgálatok felnőtt populációiban jelentős arányban fordultak elő hypercholesterinaemiás és diabeteses betegek [82, 88], addig a serdülőknél kisebb százalékban és csak mérsékelten emelkedett értékeket észleltünk. A dohányzók aránya (19,7%) - de nem a dohányzás időtartama - körülbelül megfelelt a korábbi vizsgálatok dohányzói arányszámának.
3. A legfontosabb különbség a korábbi vizsgálatok és a miénk között az életkor mellett a hypertonia rövidebb expozíciós ideje. Kimutatták, hogy a vérnyomás hosszú ideig tartó oszcillációi fokozzák az artéria carotisok "wall shear stress"-ét, amely másodlagosan gyorsítja az atheroscleroticus folyamatot [89], és ez a hatás hosszú távon nyilvánul meg [87]. Nyilvánvaló, hogy serdülőkorban a hypertonia ellenére még rövid az expozíciós idő ahhoz, hogy az észlelnél súlyosabb atheroscleroticus elváltozás kifejlődjön.

A hasonló életkorú hypertoniások és a normotoniások IMT-jét összehasonlítva, a különbség szignifikáns. Az atherosclerosis előrehaladásában az életkor az egyik legfontosabb tényező [80, 88]: a fal-vastagság életkor-függő növekedése az arteria carotis communison évente körülbelül 0,01 mm [90]. A két csoport között az életkori különbség 6 hónap volt,

mely csak 0,005 mm különbséget magyarázhat a hypertoniás és a kontroll csoport között. Ugyanakkor a két csoport közötti IMT különbség 0,06 mm volt, mely 12-szer nagyobb, mint az a két csoport életkora közötti különbségből következne. Így a serdülő hypertoniásoknál lényegesen nagyobb eséllyel alakul ki a későbbiekben manifeszt atherosclerosis, mint a magasvérnyomás-betegségben nem szenvedő társaiknál. Az IMT a mi vizsgáltunkban is korrelált az életkorral, mely azt jelzi, hogy az agyi atherosclerosis folyamatában kulcsszerepet tölt be.

Vizsgálatunkban nem sikerült összefüggést észlelnünk a hypertoniás csoportban az IMT és a serum koleszterin, illetve egyéb lipid frakciók között. Felnőttek esetén a dyslipidaemia rizikófaktor az atherosclerosis folyamatában, melyet a carotis arteriák IMT-jének növekedése jelez [81, 82]. A serdülők és a felnőttek közötti különbség, legalábbis részben, a két életkori csoport eltérő életmódjával magyarázható. Az első számításba vehető tényező - a felnőttekkel összehasonlítva - a hypercholesterinaemia és a hypertriglyceridaemia rövid expozíciós ideje. Továbbá a serdülők felnőtteknél aktívabb sportolása is szerepet játszhat a teljes koleszterin és a triglycerid szint csökkentésében, ugyanúgy, mint a felnőttekhez képest ritkábban előforduló testsúlytöbblet és elhízás. Elképzelhető, hogy fenti tényezők kombinációja magyarázhatja, hogy a serum lipid szintek nem korreláltak a serdülők IMT-jével.

Az életkor, valamint a szívfalak vastagsága közötti lineáris pozitív összefüggés áll fenn [80, 90]. Ehhez a fiziológiás növekedéshez adódik hozzá hypertoniásokban az alapbetegség hatása, mely gyorsítja a folyamatot. A hypertoniás és a normotoniás serdülők összehasonlítása során azt tapasztaltuk, hogy a bal pitvar átmérője, a bal kamra hátsó fala, a septum falvastagsága illetve a bal kamra tömeg index a magasvérnyomás-betegségben szenvedőkön szignifikánsan magasabb. A nagyobb LVMI jól ismert a felnőttkori hypertonia esetén [91], mely pozitív korrelációt mutat a carotis IMT-vel [92]. Serdülőkori hypertonia

esetén korábban ilyen adatot nem közöltek. Vizsgálatunkban, a felnőtteknél tett korábbi megfigyelésekhez hasonlóan, a hipertóniás betegeknek az IMT és a LVMI között szignifikáns pozitív korrelációt észleltünk. Ez az eredmény felveti, hogy serdülőkori hypertonia esetén a célszervkárosodások kialakulása párhuzamosan megy végbe, és a hosszú távú patofiziológiai változások évek, évtizedek múlva a betegség manifesztációjához vezethetnek.

A hipertóniás serdülőknél észlelt nagyobb intima-media vastagság jelzi, hogy az akcelerált atherosclerosis folyamata már a betegség korai, preklinikai fázisában megjelenik. Az agyi érrendszerben észlelt eltérés mellett a szív falainak hypertrophiája is észlelhető, növekszik a bal kamrai izomtömeg index, mely azt jelzi, hogy az emelkedett vérnyomás komplex folyamatot indít be. Eredményeink arra utalnak, hogy már a magasvérnyomás-betegség e korai fázisában is kimutathatók másodlagos szervkárosodások, melyek összhangban vannak korábbi vizsgálok felnőtteknél tett megfigyeléseivel [93, 94].

9. Az essentialis hipertóniás fiatalok ambuláns vérnyomás-monitorozása

Az aktuális ajánlás [10] a serdülőkori hypertonia diagnózisának felállításakor az ismételt vérnyomásmérésekre helyezi a hangsúlyt, és konzekvensen emelkedett eseti vérnyomásértékek észlelésekor sem követeli meg a 24 órás ambuláns vérnyomás-monitorozás (ABPM) elvégzését. Az elmúlt évben megjelent közlemények [95], így a legújabb hazai összefoglaló [36] is, ismételten emelkedett vérnyomás észlelésekor egyértelműen 24 órás vérnyomás-monitorozást javasolnak. Az ABPM fontos módszer a fehéreköpeny- és a valódi hypertonia elkülönítésében, segítségével a serdülőkorban gyakori, stressz indukálta vérnyomás-emelkedések kiszűrhetők, így a magasvérnyomás-betegség téves diagnosztizálása megelőzhető. A nappali vérnyomásértékek monitorozása mellett az éjszakai tensióról is információt lehet nyerni [36, 95]. Az elmúlt évtizedben az ambuláns vérnyomás-monitorok örvendetes elterjedésével párhuzamosan a serdülő korosztályban is megalkották a normális és a hipertóniára jellemző vérnyomásértékeket. Ebben magyar szerzők jóvoltából hazai fiatalok

adatai is szerepelnek [47]. A serdülő fiatalok ABPM eredményeit a nem és a testmagasság befolyásolja; ezzel szemben a 15-18 éves korosztályban az életkornak nincs számottevő befolyása az ABPM eredmények normál értékeire. A vizsgálat kivitelezése egyszerű: Reusz és mtsai arról számoltak be, hogy gyerekek és serdülők az ABPM-et kiválóan tolerálták [96].

Az eseti vérnyomás eredményekben észlelt eltérésekhez hasonlóan a hypertoniás serdülőkön végzett ABPM a két nem között a systolés vérnyomás tekintetében jelentős különbséget mutatott. Az eseti vérnyomásmérések során a fiúk diastolés vérnyomása mérsékelten meghaladta a lányokét. Ez a különbség az ABPM során eltűnt, sőt a lányok diastolés vérnyomása kis mértékben magasabbnak bizonyult. A hypertoniás fiatalok napszaki vérnyomás ingadozására a megtartott diurnális index volt jellemző. Ez a megfigyelés a magasvérnyomás-betegség essentialis eredetét támasztja alá, és a súlyos célszervkárosodások hiányára utal. A hyperbarias impact a célszervkárosodások kialakulása szempontjából talán a legfontosabb paraméter, hiszen azt a többlet-terhelést jelzi, mely a célszerveket károsíthatja.

A nemzetközi ajánlásnak megfelelően végzett, ismételt eseti vérnyomásmérések alapján 120 essentialis hypertoniásnak minősített fiatalon végzett vérnyomás-monitorozás során a fiatalok 60,8%-ában sikerült egyértelműen megerősíteni a hypertonia diagnózisát. A további, közel 40% esetén határérték-hypertonia vagy fehérvérvény-hypertonia állt fent. Eredményünk hasonlít Hornsby és mtsai-nak adataihoz, akik 35-44%-ban észleltek fehérvérvény-hypertoniát a konzekvensen emelkedett eseti vérnyomásértékű fiatalok között [97]. Eredményeink is alátámasztják azt az utóbbi időben egyre szélesebb körben elterjedő álláspontot, hogy az ABPM-nek az átvizsgálás részének kell lennie, rutinszerű alkalmazása javasolt [36, 95].

Míg a fiúk 70%-ánál az eseti vérnyomás eredmények és az ABPM teljes mértékben egybevágtak, a lányok esetén az eltérés nagyobb volt: csak minden második lánynál igazolódott egyértelmű hypertonia. Vizsgálatunkban is fiatal korban különösen gyakori izolált

systolés hypertonia volt a legnagyobb számban előforduló forma, az ABPM-mel igazolt esetek több mint 60 %-ában fordult elő. A fiúknál még gyakoribb volt, a lányoknál azonban prevalenciája megegyezett a systolo-diaistolés hypertonia gyakoriságával. Izolált diaistolés hypertonia csak elvétve fordult elő.

10. A serdülőkori hypertonia kezelése

Secundaer hypertonia esetén - amennyiben lehetséges - oki terápiára kell törekedni. A nyolc secundaer hypertoniás fiatal közül három esetben véleményeztünk orális anticoncipiens szedését a hypertonia háttérében; náluk a fogamzásgátló elhagyását követően a vérnyomás normalizálódott. A három renoparenchymás hypertoniásnál, illetve az egyik renovascularis eredetű esetenél (egyoldali arteria renalis szájadék szűkület) a nem gyógyszeres kezelési lehetőségek mellett kis adag ACE-gátlót adtunk, míg a fibromuscularis dysplasiás esetet, a kétoldali érintettséget is figyelembe véve, verapamil származékkal kezeltük.

Essentialis hypertoniában a beteg compliance megtartása érdekében minél egyszerűbb terápiás javaslattal kell elérni a célvérnyomást. A súlyos hypertoniát leszámítva első lépésként nem gyógyszeres kezelést kell alkalmazni [20]. Csak feltétlen szükség esetén szabad a második életévtizedben gyógyszeres kezelést indítani, mivel a folyamatos kezelés nagy valószínűséggel évtizedeken keresztül tart.

A nem gyógyszeres kezelést nemcsak a hypertoniásoknál, hanem a 90-95 percentilis közötti, ún. magas-normális vérnyomású fiataloknál is be kell vezetni. A serdülőkori hypertonia non-farmakológiai kezelése túlsúly esetén részben a testsúly csökkentését és a fizikai aktivitás fokozását célozza, illetve diétás módosításokat tartalmaz. A hypertoniás serdülők 60%-ának van legalább egy életmód változtatással befolyásolható cardiovascularis rizikófaktora [17], tehát a 15-18 éves hypertoniás fiatalok több mint felénél gyógyszeres kezelés nélkül is számottevő vérnyomáscsökkenés érhető el. A testsúly és a vérnyomás

közötti pozitív korreláció a második és a 3. életévtizedben a legkifejezettebb [98], ezért a hipertensív, obes serdülők a testsúly-csökkentő programok ideális alanyai. Elhízottaknál a testsúly csökkentésével mind a systolés, mind a diastolés vérnyomás csökken [99]. Mindezek mellett a testsúlycsökkentés további cardiovascularis rizikócsökkenést is okoz [100]. A fizikai aktivitás fokozásánál a kampányszerű, megerőltető sportolás helyett a rendszeres testmozgás hangsúlyozása az elsődleges. A hypertonia nem gyógyszeres kezelése hagyományosan a sószegény diétára koncentrált, mivel a kevés sót fogyasztó felnőtt populációknál alacsony a hypertonia prevalenciája. Ismert, hogy a serdülők sófogyasztása jóval meghaladja a szükséges mennyiséget [11], azonban a só-érzékeny egyének azonosítására rutin módszer nem ismeretes. A stresszhelyzetek kiküszöbölése relaxációval, vagy biofeedback-kel további enyhe vérnyomás csökkenést okozhat [5].

A vérnyomáscsökkentő gyógyszeres kezelés hagyományos formáit a súlyos hypertoniások, illetve azok számára kell fenntartani, akiknél a non-farmakológiai kezelés ellenére a vérnyomás tartósan emelkedett marad. A gyógyszeres kezelést a nem gyógyszeres terápia mellett szükséges alkalmazni. A serdülőkori hypertonia gyógyszeres kezelésének hármás indikációja van: a./ szignifikáns diastolés hypertonia, b./ bizonyított célszervkárosodás, c./ az emelkedett vérnyomással összefüggésben levő panaszok és tünetek [20].

Gyógyszeres kezelés alkalmazása esetén a cél a vérnyomás 95 percentilis alá csökkentése. A vérnyomáscsökkentő kezelésnek a beteg anamnesisétől, a vérnyomás kiindulási értékétől, a válasz fokától és az esetleges mellékhatások megjelenésétől függően individualizáltnak kell lennie.

Korábban béta-blokkolókat és diuretikumot javasoltak; ezeket a készítményeket változatlanul hatékonynak tartják. Essentialis hypertoniában a fokozott sympathicus túlsúly, a tachycardisalódási hajlam, vagy mitralis prolapsus esetén az első választandó készítmény

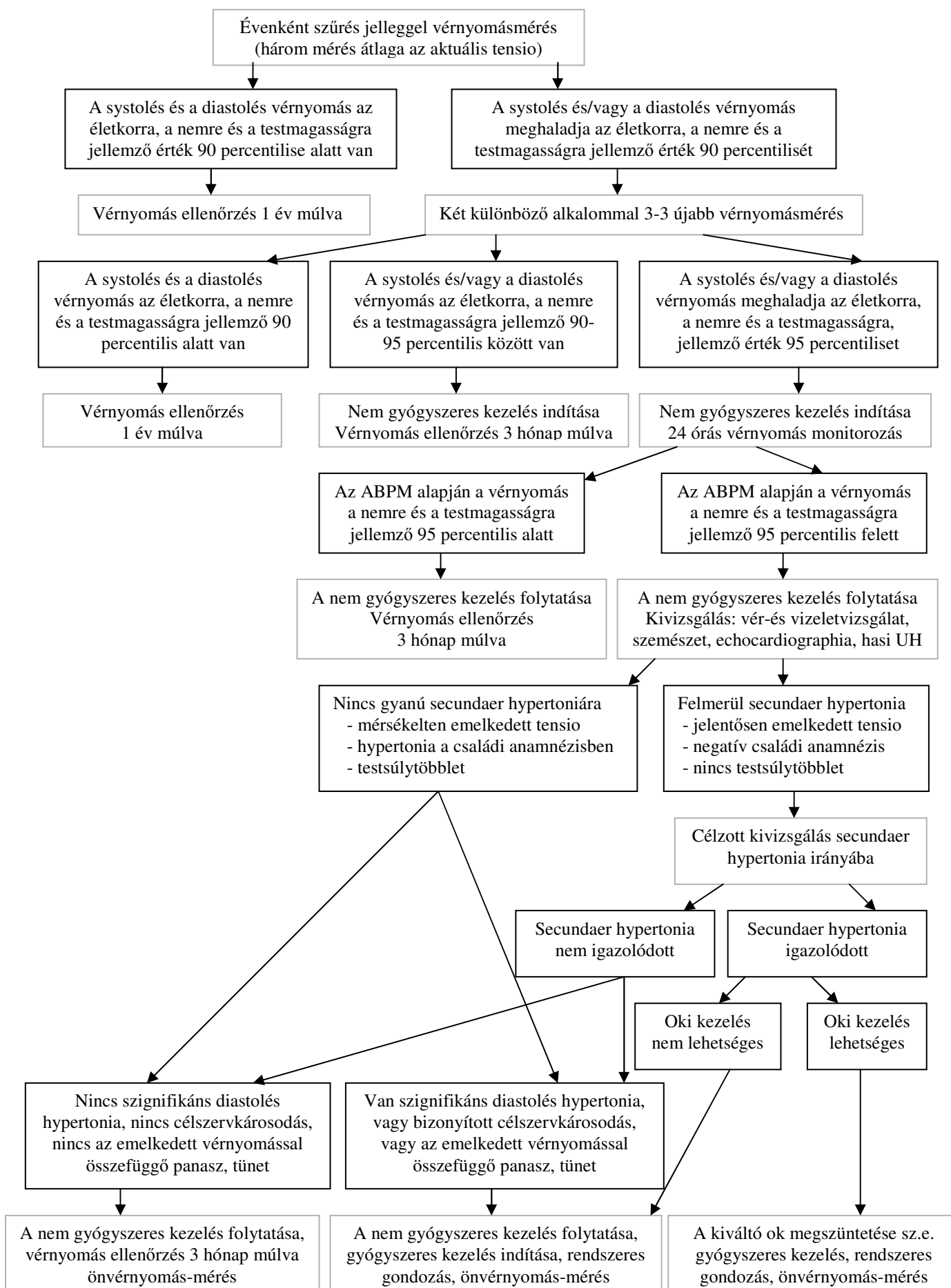
általában a béta-blokkoló. Az utóbbi években az ACE-gátlók csoportja a vérnyomáscsökkentő kezelés egyik elsődleges készítménye lett, nemcsak a jó vérnyomáscsökkentő hatás, hanem a célszervekre (szív, perifériás erek, vese) kifejtett jótékony hatása miatt. Gyakorlatilag csak a kétoldali artéria renalis szűkület okoz ellenjavallatot a glomerulus filtráció súlyos csökkentése miatt. Az ACE-gátlók teratogén hatása miatt a serdülő lányok kezelésében fokozott körültekintés szükséges.

Valamennyi essentialis hypertoniás fiatalot nem gyógyszeres terápia javaslattal láttuk el. A diagnózis felállításakor gyógyszeres kezelést csak célszervkárosodás esetén, vagy jelentősen emelkedett tensio esetén indítottunk: egy előre elkészített terápia algoritmus alkalmazása mellett 13 fiatalnál béta-blokkoló, 10 esetben ACE-gátló kezelést indítottunk. A három, illetve a hat hónapi kontrollt követően, amennyiben a nem-gyógyszeres kezelés mellett nem normalizálódott a vérnyomás, gyógyszeres terápiát is indítottunk. A fél éves ellenőrzést követően összesen 51 fiatalnak javasoltunk vérnyomáscsökkentő gyógyszert: 32 esetben béta-blokkolót, 17 esetben ACE-gátlót, míg 2 esetben a fenti két vérnyomáscsökkentő kombinációját alkalmaztuk.

11. A serdülőkori hypertonia diagnosztikus és terápia algoritmus.

A serdülőkori hypertonia - nemzetközi ajánlás alapján [11] - általunk kidolgozott, javasolt diagnosztikus és terápia protokollját a **4. ábra** szemlélteti.

4.ábra: A serdülőkori hypertonia diagnosztikájának és terápiájának javasolt algoritmus.



12. Összefoglalás

A vérnyomás folyamatosan változó paraméter, a normális és a kóros közötti határvonal felállítása mesterséges. A serdülőkori magasvérnyomás-betegség széles körben elterjedt definíciója epidemiológiai [20]: életkorra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportokban azon fiatalok tekinthetők hypertóniásnak, akik tensiója konzekvensen meghaladja a 95 percentilis értéket [10]. Szintén jól ismert tény, hogy a serdülőkorú fiatalokat jellemző vérnyomásérték jelentős földrajzi és etnikai különbséget mutat [11, 55].

Vizsgálatunk során Debrecen város valamennyi középiskolás fiataljára kiterjedő vérnyomásszűrést 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 prevenciós 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 hypertonia pont-prevalenciájának meghatározására is.

Véleményünk szerint az életkorra, nemre és testmagasságra bontott alcsoportokban valamennyi, serdülőkori hypertonia 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 hypertoniások felismerése, a magasvérnyomás-betegségük okának tisztázása, a betegek gondozása és kezelése kiemelt jelentőséggel bír. A hypertonia által okozott károsodás mértékét a célszerveket érő többlet-nyomásterhelés határozza meg. A nyomásterhelés korrelál a hypertonia fennállásának idejével, illetve a kórosan magas vérnyomás mértékével. A hypertonia felismerésének elmulasztásával a célszervkárosodások kialakulásának lehetősége hosszú évtizedekre tehető, ezért már relatíve enyhe magasvérnyomás-betegség is számottevő irreverzibilis eltérést okozhat.

A hypertonia gyanús fiatalok kivizsgálásával, az aethiologia tisztázásával, a magas-normális vérnyomás és a serdülőkori hypertonia 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 fiatal 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 hipertonia 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 hipertonia pont-prevalenciáját.
6. A hypertoniás fiatalok átvizsgálásának részeként, a célszervkárosodások vizsgálata során elsőként igazoltuk a serdülőkori hypertoniások megnövekedett carotis intima-media vastagságát, valamint bal kamrai izomtömeg indexét. Szintén elsőként igazoltuk az arteria carotis communis intima-media vastagságának illetve a serdülőkori hipertonia, és a bal kamrai izomtömeg közötti pozitív korrelációt.
7. Eredményeinkkel alátámasztottuk az ambuláns vérnyomás-monitorozás szükségességét a serdülőkori hipertonia diagnózisának felállításában.

VII. IRODALOMJEGYZÉK

1. Vargáné Hajdú P, Ádány R. A keringési rendszer betegségei okozta korai halálozás trendjei Magyarországon és az Európai Unióban, 1970-1997. *Orv Hetil* 2000; **141**(12):601-607.
2. Levy D, Bairey-Merz CN, Cody RJ, Fouad-Tarazi FM, Francis CK, Pfeffer MA, Scott NA, Swan HJC, Taylor MP, Weinberger MH. Hypertension: Detection, Treatment and Control. *JACC* 1999; **34**(4):1360-1362.
3. Pickering G. Hypertension. Definitions, natural histories and consequences. *Am J Med*, 1972. **52**:570-583.
4. MacMahon S, Peto R, Cuttler J, Collins R, Sorlie P, Neaton J, Abbott R, Godwin J, Dyer A, Stamler J. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part I: Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990; **335**:765-774.
5. Lamm G. A hypertonia epidemiológiája. In: A hypertonia kézikönyve. Ed: Farsang Cs 2000; Medintel Könyvkiadó, Budapest. pp.14-28.
6. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D. Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Hypertension* 1995; **25**:305-313.
7. Sonkodi S, Varró V, Mohácsi G, Ábrahám G, Lovas S, Szabó A, Mester J, Huhn E. Hypertension screening in a Hungarian town. *J Hum Hypertens* 1989; **3**(2):105-110.
8. Szegedi J, Valikovics F, Görögh S, Csépké K. A hypertoniabetegség epidemiológiai jellemzői Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében. *Forum Medicorum* 1998; (Április):5-7.

9. Berenson GS, Srinivasan SR, Hunter SM, Nicklas TA, Freedman DS, Shear CL, Webber LS. Risk factors in early life as predictors of adult heart disease: The Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 1989; **298**(3):141-151.
10. 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.
11. 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):649-658.
12. Anand NK, Tandon L. Prevalence of hypertension in schoolgoing children. *Indian Pediatr* 1996; **33**(5):377-381.
13. Sianiko AR, Gomez-Marin O, Prineas RJ. Prevalence of "significant" hypertension in junior high school-aged children: the Children and Adolescent Blood Pressure Program. *J Pediatr* 1989; **114**(4):664-669.
14. Dillon MJ. Investigation and management of hypertension in children. A personal perspective. *Pediatr Nephrol* 1987; **1**:59-68.
15. Jaber L, Eisenstein B, Shohat M. Blood pressure measurements in Israeli Arab children and adolescents. *Isr Med Assoc J* 2000; **2**(2):118-121.
16. Elisah M, Papanicolau N, Letzaris G, Dimoliatis J, Siamopoulos KC. Atherosclerotic risk factors in female students of northwestern Greece. *J Hum Hypertens* 1993; **7**(6):533-537.
17. Ucar B, Kilic Z, Colak O, Oner S, Kalyoncu C. Coronary risk factors in Turkish schoolchildren: randomized cross-sectional study. *Pediatr Int* 2000; **42**(3):259-267.

18. Mareczek S, Wyka S, Odrobina S, Cebulak B, Ejma-Multanski J, Fedak M, Sadzik E, Szloch L, Trzaski J, Jakobik K. Arterial blood pressure of high school adolescents in Cracow - screening test. *Przegl Lek.* 1995; **52**(4):115-118.
19. Grunberg H, Thetloff M. The cardiovascular risk factors of Estonian school children. *Acta Paediatr* 1998; **87**(1):37-42.
20. Goonasekera CDA, Dillon MJ. Measurement and interpretation of blood pressure. *Arch Dis Child* 2000; **82**:261-265.
21. Falkner B, Sadowski RH. Hypertension in children and adolescents. *Am J Hypertens* 1995; **8**(12):106-110.
22. 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.
23. Beckett LA, Rosner B, Roche AF, Guo S. Serial changes in blood pressure from adolescence into adulthood. *Am J Epidemiol* 1992; **135**(10):1166-1177.
24. Gillmann MW, Cook NR. Blood pressure measurement in childhood epidemiological studies. *Circulation* 1995; **92**(4):1049-1057.
25. Nelson MJ, Ragland DR, Syme SL. Longitudinal prediction of adult blood pressure from juvenile blood pressure levels. *Am J Epidemiol* 1992; **136**(6):633-645.
26. Elkasabany AM, Urbina EM, Daniels SR, Berenson GS. Prediction of adult hypertension by K4 and K5 diastolic blood pressure in children: the Bogalusa Heart Study. *J Paediatr* 1998; **132**(4):687-692.
27. Rosner B, Cook N, Evans DA, Keough ME, Taylor JO, Polk BF, Hennekens CH. Reproducibility and predictive values of routine blood pressure measurements in children. *Am J Epidemiol* 1987; **126**(6):1115-1125.

28. Sánchez-Bayle M, Munoz-Fernandez M., Gonzales-Requejo A, for the Working Group of Cardiovascular Risk Factors in Childhood and Adolescence. A longitudinal study of blood pressure in Spanish schoolchildren. *Arch Dis Child* 1999; **81**:169-171.
29. Török E, Gyárfás I, Csukás M. Factors associated with stable high blood pressure in adolescents. *J Hypertens* 1985; **3**(Suppl3):S389-390.
30. Török E, Gyárfás I, Csukás M. Prediction of stable high blood pressure in adolescents. *Clin Exp Hypertens* 1986; **8**(4-5): 547-555.
31. American Academy of Pediatrics. Recommendations for preventive pediatric health care. *Pediatrics* 1995; **96**:373-374.
32. American Heart Association. Integrated cardiovascular health promotion in childhood. A statement for health professionals from the Subcommittee on Atherosclerosis and Hypertension in Childhood of the Council on Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation* 1992; **85**:1638-1650.
33. American Medical Association. AMA guidelines for adolescent preventive services (GAPS): recommendations and rationale. 1994, Chicago: American Medical Association.
34. American Academy of Family Physicians. Age charts for periodic health examination. 1994, Kansas City, MO: American Academy of Family Physicians.
35. Gillman MW, Cook N, Rosner B, Evans DA, Keough ME, Taylor JO, Hennekens CH. Assessing the validity of childhood blood pressure screening: unbiased estimates of sensitivity, specificity and predictive values. *Epidemiology* 1992; **3**:40-46.
36. Tulassay T, Reusz G. Gyermekkori hypertonia. In: A hypertonia kézikönyve. Ed: Farsang C. 2000; Medintel Könyvkiadó, Budapest. pp.322-368.

37. Ling J, Ohara Y, Orime Y, Noon GP, Takatani S. Clinical evaluation of the oscillometric blood pressure monitor in adults and children based on the 1992 AAMI SP-10 standards. *J Clin Monit* 1995; **11**(2):123-130.
38. Gomez-Marin O, Prineas J, Rastam L. Cuffbladder and blood pressure measurements in children and adolescents. *J Hypertens* 1992; **10**:1235-1241.
39. 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**:581-586.
40. Lithell H, Berglund L. Validation of an oscillometric blood pressure measuring device: a substudy of the HOT study. Hypertension Optimal Treatment. *Blood Press* 1998; **7**(3):149-152.
41. Stergiou GS, Voutsas AV, Achimastos AD, Moutokalakis TD. Home self-monitoring of blood pressure: is fully automated oscillometric technique as good as conventional stethoscopic technique? *Am J Hypertens* 1997; **10**(4):428-433.
42. Rithalia SV, Edwards D. Comparison of oscillometric and intra-arterial blood pressure and pulse measurement. *J Med Eng Technol* 1994; **18**(5):179-181.
43. A Magyar Hypertonia Társaság állásfoglalása és ajánlása, a Belgyógyászati Szakmai Kollégium jóváhagyásával. A hypertonia ellátásának szakmai és szervezeti irányelvei. *Hypertonia és Nephrologia* 2001; **5**(S1):1-44.
44. 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.

45. Barna I, Keszei A., Dunai A. Evaluation of Meditech ABPM-04 ambulatory blood pressure measuring device according to British Hypertension Society Protocol. *Blood Pressure Monit* 1998; **3**:363-368.
46. O'Brien, Coats A, Owens P, Petrie J, Padfield PL, Littlet WA, de Swiet M, Mee F. Use and interpretation of ambulatory blood pressure monitoring: recommendations of the British Hypertension Society. *BMJ* 2000; **320**:1128-1134.
47. Soergel M, Kirrschtein M, Busch C, Danne T, Gellermann J, Holl R, Krull F, Reichert H, Reusz GS, Rascher W. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: A multicentres trial including 1141 subjects. *J Pediatr* 1997; **130**:178-184.
48. Milligan RA, Burke V, Dunbar DL, Spencer M, Balde E, Beilin LJ, Gracey MP. Associations between lifestyle and cardiovascular risk factors in 18-year-old Australians. *J Adolesc Health* 1997; **21**(3):186-195.
49. Beilin LJ. Alcohol related hypertension. In: Mild Hypertension. Ed: Strasser T and Ganten D. 1987; Raven Press, New York. pp.147-157.
50. Burke GL, Webber LS, Shear CL, Zinkgraf SA, Smoak CG, Berenson GS. Sources of error in measurement of children's blood pressure in a large epidemiologic study: Bogalusa Heart Study. *J Chron Dis* 1987; **40**(1):83-89.
51. Jamieson MJ, Webster J, Philips S, Jeffers TA, Scott AK, Robb AJ, Lovell HG, Petrie JC. The measurement of blood pressure: sitting or supine, once or twice? *J Hypertens* 1990; **8**(7):635-640.
52. Report of the Task Force on Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics* 1977; **59**:797-820.

53. Mc Carron P, Okasha M, McEwen, Smith GD. Changes in blood pressure among students attending Glasgow University between 1948 and 1968: analysis of cross-sectional surveys. *BMJ* 2001; **322**:885-888.
54. 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):783-790.
55. Sharma BK, Sagar S, Wahi PL, Talwar KK, Singh S, Kumar L. Blood pressure in schoolchildren in Northwest India. *Am J Epidemiol* 1991; **134**:1417-1426.
56. Soyannwo MA, Kurashi N, Gadallah M, Hams J, el-Essawi O, Khan NA, Singh RG, Alamri A, Beyari TH. Blood pressure pattern in Saudi population of Gassim. *Afr J Med Med Sci* 1998; **27**(1-2):107-116.
57. Akinkugbe FM, Akinwolere AO, Kayode CM. Blood pressure patterns in Nigerian adolescents. *West Afr J Med* 1999; **18**(3):196-202.
58. Buonomo E, Pasquarella A, Palombi L. Blood pressure and anthropometry in parents and children of a southern Italian village. *J Hum Hypertens* 1996; **10**(S3):S77-S79.
59. Pozzan R, Brandao A, da Silva SL, Brandao AP. Hyperglycemia, hyperinsulinemia, overweight, and high blood pressure in young men adults: the Rio de Janeiro Study. *Hypertension* 1997; **30**(sept):650-653.
60. Schieken RM. New perspectives in childhood blood pressure. *Curr Opin Cardiol* 1995; **10**:87-91.
61. Bendersky M, Resh J, Kuschnir E, Illia MM, Iglesias L, Aprile E, Roiter HG, Nigro D. Blood pressure control in children of Cordoba, Argentina. *Hypertension* 1992; **19**(suppl2):273-278.
62. Verma M, Chhatwal J, George SM. Obesity and hypertension in children. *Indian Pediatr* 1994; **31**:1065-1069.

63. 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):1007-1019.
64. Berenson GS, Cresanta J, Webber LS. High blood pressure in the young. *Ann Rev Med* 1984; **35**:535-560.
65. Mo R, Omwik 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**:1614-1617.
66. Himmelmann A, Svensson 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):263-2680.
67. Munger RG, Prineas RJ, Gomez-Marin O. Persistent elevation of blood pressure among children with a family history of hypertension: the Minneapolis Children's Pressure Study. *J Hypertens* 1988; **8**:647-653.
68. Brenner BM, Garcia D, Anderson S. Glomeruli and blood pressure: less of one, more of the other. *Am J Hypertens* 1988; **1**:335-347.
69. 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**:770-773.
70. Szatmári M, Reusz G, Tulassay T. Kis születési súlyú fiatal felnőttek mellékvese hormonjainak vizsgálata és ezek összefüggése a szénhidrát anyagcsere és a cardiovascularis rendszer egyes paramétereivel. *Orv Hetil* 2000; **141**:1967-1973.
71. Barker DJ, Bull AR, Osmond C, Simonds SJ. Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life. *Br Med J* 1990; **301**:259-262.

72. Balogun JA, Obajuluwa V, Olaogun MO, Abereoje OK, Oyeyemi AY, Adeodu OO, Balogun MO. Influence of parental socioeconomic status on casual blood pressures of Nigerian school children. *Int J Cardiol* 1990; **29**(1):63-69.
73. Arar MY, Hogg RJ, Arant BS, Seikaly MG. Etiology of sustained hyperetension in children in the southwestern United States. *Pediatr Nephrol* 1994; **8**:186-189.
74. Csábi G, Török K, Jeges S, Molnár D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr* 2000; **159**(1-2):91-94.
75. Szamosi T, Murber A, Szamosi T, Tory V, Kosztolicz A, Sztankits K. Atherosclerosis risk factors in children of high risk families. *Acta Physiol Hung* 2000; **86**(3-4):185-190.
76. Messerli FH, Frohlich ED, Dreslinski GR. Serum uric acid in essential hypertension: an indicator of renal vascular involvement. *Ann Intern Med* 1980; **93**:817-821.
77. Craven TE, Ryu JE, Espeland MA, Kahl FR, McKinney WM, Toole JF, McMahan MR, Thompson CJ, Heiss G, Crouse JR. Evaluation of the association between carotid artery atherosclerosis and coronary artery stenosis: a case control study. *Circulation* 1990; **82**:1230-1242.
78. Wendelhag I, Wiklund O, Wikstrand J. Arterial wall thickness in familiar hypercholesterolemia: ultrasound measurement of intima-media thickness in common carotid artery. *Arterioscler Thromb* 1992; **12**:70-77.
79. Ebrahim S, Papacosta O, Whincup P, Wannamethee G, Walker M, Nicolaides A, Dhanjil S, Griffin M, Belcaro G, Rumley A, Lowe GDO. Carotid plaque, intima media thickness, cardiovascular risk factors, and prevalent cardiovascular disease in men and women: the British Regional Heart Study. *Stroke* 1999; **30**:841-850.

80. Howard G, Mandio TA, Burke GL, Wolfson SK, O'Leary DH. Does the association of risk factors and atherosclerosis change with age? An analysis of the combined ARIC and CHS cohorts. *Stroke* 1997; **28**:1693-1701.
81. Baldassarre D, Tremdi E, Franceschini G, Michelagnoli S, Sirtori CR. Plasma lipoprotein(a) is an independent factor associated with carotid wall thickening in severely but not moderately hypercholesterolemic patients. *Stroke* 1996; **27**:1044-1049.
82. Baldassarre D, Amato M, Bondioli A, Sirtori CR, Tremoli E. Carotid artery intima-media thickness measured by ultrasonography in normal clinical practice correlates well with atherosclerosis risk factors. *Stroke* 2000; **31**:2426-2430.
83. Suurkula M, Agewall S, Fagerberg B, Wendelhag I, Widgren B, Wikstrand J. Ultrasound evaluation of atherosclerotic manifestations in the carotid artery in high-risk hypertensive patients. *Arterioscler Thromb* 1994; **14**:1297-1304.
84. Pauletto P, Palatini P, DaRos S, Pagliara V, Santipolo N, Baccileri S, Casiglia E, Mormino P, Pessina AC. Factors underlying the increase in carotid intima-media thickness in borderline hypertensives. *Arterioscler Throm Vasc Biol* 1999; **19**:1231-1237.
85. O'Leary DH, Polak JF, Krommal RA, Manolio TA, Burke GL, Wolfson SK jr. Carotid-artery intima media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med* 1999; **340**:14-22.
86. Lemne C, Jogestrand T, de Faire U. Carotid intima-media thickness and plaque in borderline hypertension. *Stroke* 1995; **26**:34-39.
87. Sander D, Kukla C, Klingelhöfer J, Winbeck K, Conrad B. Relationship between circadian blood pressure patterns and progression of early carotid atherosclerosis. *Circulation* 2000; **102**:1536-1541.

88. Burke GL, Ewans G, Riley WA, Sharrett AR, Howard G, Barnes RW, Rosamond W, Crow RS, Rautaharju PM, Heiss G. Arterial wall thickness is associated with prevalent cardiovascular disease in middle age adults: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Stroke* 1995; **25**:386-391.
89. Chapell DC, Varner S, Nerem RM. Oscillatory shear stress stimulates adhesion molecule expression in cultured human endothelium. *Circ Res* 1998; **82**:532-539.
90. Howard G, Sharrett AR, Heiss G, Evens GW, Chambless LS, Riley WA, Burke GL. Carotid artery intimal-medial thickness distribution in general population as evaluated by B-mode ultrasound. ARIC Investigators. *Stroke* 1993; **24**:1297-1304.
91. Casiglia E, Palatini P, Da Ros S, Pagliara V, Puato M, Dorigatti F, Pauletto P. Effect of blood pressure and physical activity on carotid artery intima-media thickness in stage 1 hypertensives and controls. *Am J Hypertens* 2000; **13**:1256-1262.
92. Vaudo G, Schilaci G, Evangelista F, Pasqualini L, Verdecchia P, Mannarino E. Arterial wall thickening at different sites and its association with left ventricular hypertrophy in newly diagnosed essential hypertension. *Am J Hypertens* 2000; **13**:324-331.
93. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998; **338**(23):1650-1656.
94. Kádár A, Mózes G, Illyés G, Schönfeld T, Kulka J, Sipos B, Glasz T, Tőkés AM, Szik A. World Health Organization and the World Heart Federation pathobiological determinants of atherosclerosis in youth study (WHO/WHF PBDAY Study) 1986-1996. Histomorphometry and histochemistry of atherosclerotic lesions in coronary

- arteries and the aorta in a young population. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 1999; **9**(5):220-227.
95. Sorof JM, Portman RJ. Ambulatory blood pressure monitoring in the pediatric patients. *J Pediatr* 2000; **136**:578-586.
 96. Reusz GS, Hóbor M, Tulassay T, Sallay P, Miltényi M. 24 hour blood pressure monitoring in healthy and hypertensive children. *Arch Dis Child* 1994; **70**:90-94.
 97. Hornsby JL, Mongan P, Taylor AT, Treiber FA. 'White coat' hypertension in children. *J Fam Pract* 1991; **33**:617-623.
 98. Killeen J, Vandenburg D, Harlan WR. Application of weight-height ratios and body indices to juvenile populations. The National Health Examination Survey Data. *J Chronic Dis* 1978; **31**:529-537.
 99. Rocchini AP, Katch V, Anderson J. Blood pressure in obese adolescents: effect of weight loss. *Pediatrics* 1988; **82**:16-23.
 100. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. *N Engl J Med* 1992; **327**:1350-1355.

VIII. 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** közlésre elfogadva; 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. **Legge 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 középsúlyos 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: Középiskolások 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 Rizikószűrés, 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 rizikófaktoraik 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: Fialatok 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**, Kissík 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: Középiskolás 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 hypertoniás fiatalokon. **Cardiol Hung** S2:53; 2001.
44. Bednárszky I, **Páll D**, Hegedűs I, Fülöp T, Kristóf É, Bódi A, Péter A, Katona É, Édes I: Fiatal hypertoniások 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 hipertóniás 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 hipertóniában. **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 Vitamin 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

IX. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni intézetvezetőmnek, prof. dr. Kakuk Györgynek, aki ráirányította figyelmemet a szűrővizsgálatok fontosságára, lehetőséget biztosított számomra, és támogatta munkám elvégzését.

Köszönettel tartozom témavezetőimnek, dr. Polgár Péternek, akinek munkacsoportjában éveken keresztül dolgozhattam; a kezdeti közös munkát követően nyílt lehetőségem önálló tudományos munka végzésére. Külön köszönet illeti hasznos tanácsaiért, támogatásáért, biztatásáért társ-témavezetőmet, dr. Fülesdi Bélát, aki a tudományos munkában szerzett nagy tapasztalatát mindvégig önzetlenül osztotta meg velem.

Hálával tartozom dr. Zrínyi Miklósnak a statisztika rejtelseibe történő bevezetéséért, prof. dr. Bereczki Dánielnek a konstruktív konzultációkért és dr. Zatik Jánosnak a tudományos kollaboráció melletti emberi támogatásáért.

Köszönettel tartozom dr. Takács Erzsébetnek, akivel az iskolai szűrővizsgálatokat végeztem közösen. Ezúton is szeretném kifejezni köszönetemet az akkori szigorló orvosoknak (dr. Sterczel Katalin, dr. Borók Levente, dr. Juhász Levente, dr. Pintér Brigitta, dr. Plósz János, dr. Sasi Szabó László, dr. Sáska Sándor, dr. Süveges Ágnes, dr. Szabó Márta), akik becsületes munkája és kitartó lelkesedése nagyban hozzájárult a vizsgálat sikeréhez.

Az interdiszciplináris kollaboráció lehetősége miatt köszönettel tartozom a Neurológia Klinika munkatársának dr. George Settakisnak, és a Kardiológia Klinika echocardiographiás munkacsoportjából dr. Hegedűs Idának, dr. Fülöp Tibornak és dr. Kristóf Évának. Köszönöm az I. Belklinika asszisztenseinek, hogy a vizsgálatok gördülékeny lebonyolításában segítettek.

Végezetül bár, de legnagyobb hálával Szüleimnek és Feleségemnek tartozom, akik szeretete, önzetlen támogatása, kitartó segítsége és bátorítása nélkül e munka nem készülhetett volna el.