

# Ambulatoorne vererõhu monitooring lastel ja noorukitel

Lagle Suurorg – Eesti Kardioloogia Instituut

## ambulatoorne vererõhu monitooring, lapsed ja noorukid

**Eestis on vererõhu ambulatoorset monitooringut rakendatud 11–18 aasta vanuste laste ja noorukite seas, kellel oli eelnevalt leitud vererõhu kõrgenemine. Selle uue meetodi abil on võimalik hinnata vererõhu erinevaid parameetreid ja ööpäevast kõikumist. Artiklis on analüüsitud vererõhu monitooringu tulemusi erinevatest aspektidest ja näidatud selle meetodi eeliseid vererõhu tavalise mõõtmise ees.**

Ambulatoorne vererõhu monitooring (AVRM) on regulaarne vererõhu näitude registreerimine, tavaliselt 24 tunni jooksul ning seda on võimalik teha isiku igapäevase elu tingimustes. Meetodikat on lähemalt tutvustatud selles ajakirjas (1). Artiklis on tehtud kokkuvõtte esimestest AVRMI kogemustest lastel ja noorukitel Eestis.

**Töö eesmärk:** 1) võtta kasutusele AVRMI pediaatrilises praktikas; 2) analüüsida saadud tulemusi ning võrrelda neid kirjanduse andmetega.

### Uurimismaterjal ja -metoodika

Analüüsiti 52 lapse ja nooruki AVRMI tulemusi. Valimi moodustasid 11–18 aasta vanused lapsed, kellel oli eelnevalt pere- või kooliarst tuvastanud vererõhu kõrgenemise. Vanemate küsitluse teel selgitati perekondlik anamnees: kõrgenenud vererõhu või hüpertensioonist põhjustatud tüsistuste esinemine I ja II astme sugulastel. Lapselt saadi teavet tema eluviisi (liikumisharjumused, kahjulikud harjumused) ja kaebuste kohta. Läbivaatusel mõõdeti uuritava kehamass ja pikkus, arvatati Quetelet' kehamassi indeks (KMI) ning mõõdeti rahuolekus süstoolne ja diastoolne vererõhk (SVR, DVR) üldtunnustatud meetoditel (2).

Keharasva (*body fat*, BF) sisaldust mõõdeti bioelektrilisel impedanssmeetodil analüsaatoriga BF-905 (MALTRON®, UK). Vererõhu ööpäevaseks ambulatoorseks monitoorimiseks oli kasutusel

aparaat MOBILOGRAPH® (tootja I.E.M. GmbH, Saksamaa) eakohaste mansettidega (2). Meetodi kohta on pikem selgitus esitatud ülevaateartiklis (1). Vererõhu 24tunnine registreerimine toimus ambulatoorselt uuritava tavalise elurežiimi tingimustes. Uuringu eel juhendati last/noorukit põhjalikult ning õpetati päevikuvormis üles tähendama füüsilisi või emotsionaalseid pingeid ning ärkveloleku ja une aega; see kergendas hilisemat vererõhu andmete analüüsi.

Statistiliseks analüüsiks kasutati programmi SPSS 8.0 for Windows. Arvutati näitajate keskmised, standardhälbed ja 95% usalduspiirid. Uuritavate antropomeetriliste andmete, soo ja vererõhu tulemuste sõltuvuse kontrollimiseks kasutati nende näitajate vahelist korrelatsioonanalüüsi. Kõikidel juhtudel peeti usaldusväärseks erinevusi tasemel  $p < 0,05$ . Iga uuritava ööpäevase süstoolse ja diastoolse vererõhu näitajate võrdlemisel oli normi ülemiseks piiriks vanusele, soole ja kehapiikkusele vastav 95. protsentiil (3). AVRMI võimaldab hinnata erinevaid rõhunäitajaid: ööpäevase SVR, DVR ja pulsirõhu (PR) keskmist, 95% usalduspiire, päevaste-öiste näitajate erinevusi ning öise rõhu alanemist (%) võrreldes päevasega. Arvatati SVR ja DVR koormus (1). Uuringut peetakse usaldusväärseks, kui on registreeritud vähemalt 90% võimalikust ööpäevaste mõõtmiste arvust (4).

## Tulemused

Uuriti 33 poeglast (66%) ja 17 tütarlast (34%). Hüpertensiooni ja/või südamehaiguste pärilikkust esines 24 patsiendil (48%). Vaatlusaluste üldine iseloomustus on toodud tabelis 1.

**Tabel 1. Uuritute iseloomustus vanuse ja soo järgi**

Näitaja		Keskmine	95% CI
Vanus (aasta)	P	15,4*	14,7–16,0
	T	13,9	12,7–15,0
Kehamass (kg)	P	70,4*	65,8–75,0
	T	57,3	50,3–64,3
Kasv (cm)	P	166,3*	160,4–176,2
	T	162,3	142,3–182,4
KMI (kg/m <sup>2</sup> )	P	22,5	20,7–24,2
	T	22,0	19,2–24,8
Keharasv (%)	P	24,7 *	21,9–27,4
	T	31,5	24,6 – 38,3
Uuringu eel SVR (mm Hg)	P	140,0*	136–143
	T	129,0	123–136
Uuringu eel DVR (mm Hg)	P	71,0	66–75
	T	72,0	67–76

Tabelis kasutatud tähistused: P – poisid ; T – tütarlapsed; KMI – kehamassi indeks; SVR – süstoolne vererõhk; DVR – diastoolne vererõhk; CI – 95% usalduspiirid; \*p < 0,05 – erinevus poiste ja tütarlaste grupi vahel.

Poeglapsed olid vanemad, raskemad ja pikemad kui tütarlapsed (p < 0,05), kuid tütarlastel oli keharasva protsent suurem kui poeglastel. Uuringu eel mõõdetud süstoolne rõhk oli usutavalt kõrgem poeglastel, diastoolne rõhk sooliselt oluliselt ei erinevad.

AVRMI talusid hästi 50 last 52st (96,2%) ning registreerida õnnestus 91,8% (95% CI = 88,8–94,9) võimalikest mõõtmistest. Keskmised vererõhunäitajad on esitatud tabelis 2.

**Tabel 2. Vererõhu ambulatoorse monitoringu keskmised näitajad ja 95% usalduspiirid**

Tunnus		Keskmine	95% CI
Päevane SVR	P	130,5*	127,4–133,7
	T	124,8	120,9–128,7
Päevane DVR :	P	71,0	68,4–73,5
	T	71,4	68,5–74,2
Päevane PR :	P	59,6*	56,8–62,3
	T	53,5	50,7–56,2
Öine SVR :	P	117,7	114,0–121,4
	T	112,4	107,8–117,0
Öine DVR :	P	61,6	59,4–63,7
	T	61,5	58,2–64,8
Öine PR :	P	56,2*	53,6–58,3
	T	51,0	48,1–53,9

SVR – süstoolne vererõhk; DVR – diastoolne vererõhk; PR – pulsirõhk; \* p < 0,05 erinevus poeg- ja tütarlaste rühma vahel.

Päevased vererõhunäitajad olid kõrgemad öistest. Poeglastel oli usaldusväärselt kõrgem keskmine päevane SVR, samuti päevane ja öine PR võrreldes tütarlastega (p < 0,05). Vererõhu erinevusi ei leitud sõltuvalt perekondlikust pärilikkusest. Vererõhu koormuse ulatuse tulemused on esitatud tabelis 3.

**Tabel 3. Vererõhu koormuse keskmine ulatus ja 95% usalduspiirid noorukitel**

Tunnus		Keskmine koormus (%)	95% CI
Päevane SVR	P	41,1	32,6–49,6
	T	41,8	29,7–53,9
Päevane DVR	P	11,6	6,1–17,2
	T	13,5	6,1–17,2
Öine SVR	P	43,3*	33,1–53,5
	T	29,2	14,4–44,1
Öine DVR	P	13,6	8,3–19,0
	T	11,7	3,1–20,3

SVR – süstoolne vererõhk; DVR – diastoolne vererõhk; \* p < 0,05 erinevus poeg- ja tütarlaste rühma vahel.

Vererõhu traditsioonilise mõõtmisega avastatud kõrgenenud rõhuga lastel ja noorukitel prevaleerib AVRMI alusel süstoolse vererõhu kõrgenemine võrreldes diastoolse rõhuga. Päeval ajal oli süstoolse vererõhu kõrgenemise sagedus mõlemast soost uuritutel peaaegu ühesugune. Erinevus oli öises süstoolse vererõhu koormuses (rõhk kõrgem kui 120 mm Hg), mis poeglastel oli keskmiselt 43,3% ja tütarlastel vastavalt 29,2% (p < 0,05). Vererõhu koormuste sagedus üle 30% vastavalt uuritava soole on esitatud tabelis 4.

Süstoolse vererõhu koormus oli rohkem kui pooltel noorukitel suurem kui 30% sõltumata soost. Erinevused ilmnisid DVRi koormuses – poeglastel oli päevase DVR kõrge koormus usaldusväärselt sagedam kui tütarlastel (9,1% võrreldes 5,9%ga) ja sama esines ka öise DVR koormuse puhul (6,1% poeglastel ja 5,9% tütarlastel).

Tütarlaste seas oli 35,3% neid, kellel öine vererõhk oli päevasest madalam vähemalt 15% võrra ning need olid nn langetajad (ingl *dipper*). Enamikul aga ei toimunud piisavat öist SVR alanemist ning need olid nn mittelangetajad (ingl *nondipper*). Poeglaste näitajad ei erinevad oluliselt tütarlaste omadest: nende seas oli langetajaid 24,2% ja mittelangetajaid 75,8% (p > 0,05).

**Tabel 4. Vererõhu patoloogilise koormuse sagedus poeg- ja tütarlastel (protsentides)**

Sugu	Päevase SVR koormus üle 30%	Päevase DVR koormus üle 30%	Öise SVR koormus üle 30%	Öise DVR koormus üle 30%
Poeglapsed	63,6	9,1*	63,6	6,1*
Tütarlapsed	58,8	5,9	41,2	5,9

SVR – süstoolne vererõhk; DVR – diastoolne vererõhk; \* p < 0,05 – erinevus poeg- ja tütarlaste rühma vahel.

Vererõhu keskmist koormust võrreldi eraldi langetajate ja mittelangetajate rühmas ning tulemused on toodud tabelis 5.

Öine SVR oli kõrgem kui 120 mm Hg 17,9%-l langetajatest ja 46,6%-l mittelangetajatest (p < 0,05). Usutav erinevus oli ka DVR osas: 3,6%-l langetajatest ja 16,6%-l mittelangetajatest oli öine DVR >75 mm Hg (p < 0,05).

Pearsoni testi abil leiti korrelatiivsed seosed (p < 0,05) vanuse ja pikkuse vahel (r = 0,70) ning BF% ja KMI vahel (r = 0,51). Traditsioonilise mõõtmisega rahuolekus leitud SVR korreleerus AVRMI järgi päevase SVR (r = 0,55), päevase PR (r = 0,42), päevase SVR koormusega (r = 0,38), öise SVR ja PRiga (r = 0,38 ja 0,41 vastavalt) ning öise SVR koormusega (r = 0,40). Päevase SVR keskmised näitajad olid korrelatsioonis päevase DVR (r = 0,56), pulsirõhuga (r = 0,68), SVR koormusega (r = 0,76) ja DVR koormusega (r = 0,47). Keskmise öine SVR korreleerus öise PRiga (r = 0,80), öise SVR ja DVR koormusega (r = 0,86 ja r = 0,60), negatiivselt öise SVR ja öise DVR langusega (r = -0,61 ja r = -0,43).

## Arutelu

Vererõhu traditsioonilisel mõõtmisel leitud vererõhkude sooline iseärasus – poeglaste SVR

on kõrgem kui tütarlastel – oli vastavuses kirjanduse andmetega (5). Vererõhu ambulatoorse monitooringu kasutusele võtmise esimesed kogemused on positiivsed. Uuring õnnestus 96,2%-l lastest ja noorukitest ning oluliselt vähem oli ebaõnnestumisi (ca 3,8%), kui seda oli 1991. aastal Portmanil (27% ja 11%) (6); aastal 2000 Jacobyl jt 29% (7) ning Khani jt (8) uuringus 17% või Krullil jt 1993. aastal (13%). Viimasel juhul oli tegemist nooremate, 6–10 aasta vanuste lastega (9). Uuringu eel elavhõbeda sfügmomanomeetriga mõõdetud SVRi keskmised näitajad olid nii poeg- kui tütarlastel pisut kõrgemad (140 ja 129 mm Hg vastavalt) kui AVRMIl saadud päevase SVR keskmised (131 mm Hg poeglastel ja 125 mm Hg tütarlastel). See ühtib ka kirjanduse andmetega (10). DVR oli nii traditsioonilise mõõtmise kui AVRMI ajal praktiliselt identne ning ka see tulemus ühtib kirjanduses tooduga (6). Uuringus leitud keskmine päevane SVR/DVR tütarlastel oli väga lähedane kirjanduse andmetele (11) või kõrgem kirjanduses toodud näitajatest (12). Reuszi ja kaastöötajate andmetel olid 123 terve 9,5–14,5aastase lapse (keskmise vanus 12,5 ± 1,6 aastat) SVR ja DVR keskmised väärtused päeval ajal madalamad võrreldes meie uuringuga (13). Seda seletab

**Tabel 5. Vererõhu keskmised koormused sõltuvalt vererõhu öise langetamise iseloomust**

Tunnus	Vererõhu langetamise iseloom	N	Keskmine koormus (%)	SD
Päevase SVR koormus	langetaja	14	45,4	16,5
	mittelangetaja	36	39,8	25,9
Päevase DVR koormus	langetaja	14	12,2	9,4
	mittelangetaja	36	12,3	16,9
Öise SVR koormus	langetaja	14	17,9*	12,6
	mittelangetaja	36	46,6	30,1
Öise DVR koormus	langetaja	14	3,6*	3,5
	mittelangetaja	36	16,6	16,9

SVR – süstoolne vererõhk; DVR – diastoolne vererõhk; \* p < 0,05 erinevus langetajate ja mittelangetajate vahel.

ilmselt uuritute erinev vanus või asjaolu, et meie töös uuriti lapsi, kellel oli eelnevalt leitud kõrge vererõhk.

Uuringus olid 15aastaste poeglaste päevase vererõhu keskmised väärtused kõrgemad kui samas vanuses noorukitel Lurbe jt uuringus (11). Vererõhu koormuse keskmine ulatus üle individuaalsete referentsväärtuste (41,1% poeglastel ja 41,8% tütarlastel) oli kõrgem kirjanduses leitud normotenstiivsete laste koormusest (39%) (11). Samas olid aga päevase ja öise DVR koormuse 95% usalduspiirid väiksemad kui kirjanduses esitatud (11). Vererõhu ööpäevane rütm oli häiritud 64,7% tütarlastest ja 75,8% poeglastest – neid hinnati kui mittelangetajaid. Langetajate ja mittelangetajate vahel leiti olulised erinevused öise SVR ja DVR alanemises võrreldes päevase rõhuga. Öise vererõhu alanemise sõltuvust pärilikest teguritest ei õnnestunud leida ilmselt uuritute väikese arvu tõttu.

AVRM peaks aitama vähendada vererõhu mõõtmise tehnilistest põhjustest tulenevaid erinevusi, see on suhteliselt kergesti kasutatav ja annab oluliselt rohkem parameetreid vererõhu iseloomustamiseks kui traditsiooniline kliiniline vererõhu mõõtmine. Saadud tulemused on väärtuslikud lapse seisundi hindamisel igapäevases praktikas (14).

Meetod on edukalt kasutusele võetud pediatrilises praktikas, kuigi siiani on lahendamata mitu probleemi: vererõhu piirkondlike normatiivide puudumine, piisava arvu uuritavate olemasolu meetodi hindamiseks, vajadus autonoomse närvisüsteemi iseärasuste täpsustamiseks koos vererõhu ambulatoorse monitooringuga ning vererõhu ja erinevate riskitegurite seoste hindamine. Seetõttu on vaja edasi uurimist jätkata ja võimalusel ka laiendada.

Uuringut on toetanud Eesti Teadusfond (grant nr 4683).

## Kirjandus

1. Suurorg L. Ambulatoorne vererõhu monitooring pediatrias. Eesti Arst 2003;82(1):12-5.
2. Suurorg L, Tur I. Juhis mittenakuslike haiguste riskitegurite avastamiseks kooliõpilastel. Tallinn; 2001.
3. 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 (1996). Pediatrics 98;4:649-58.
4. User Manual. Ambulatory 24 hour blood pressure monitor system. Industrielle Entwicklung der Medizintechnik und Vertriebsgesellschaft GmbH. Germany: Stolberg; 1998. 106 pp.
5. Park MK, Shirley M, Cheng Y. Comparison of blood pressure in children from three ethnic groups. Am J Cardiol 2001;87(11):1305-8.
6. Portman RJ, Yetman RJ, West MS. Efficacy of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in children. J Pediatr 1991;118(6):842-9.
7. Jacoby AC, Fixler DE, Torres EJ. Limitations of an oscillometric ambulatory blood pressure monitoring in physically active children. J Pediatr 1993;122(2):231-6.
8. Khan IA, Gajaria M, Stephens D, Balfe JW. Ambulatory blood pressure monitoring in children: a large center's experience. Pediatr Nephrol 2000;14:802-5.
9. Krull F, Buck T, Offner G, Brodel J. Twenty-four-hour blood pressure monitoring in healthy children. Eur J Pediatr 1993;152(7):555-8.
10. Nishibata, Kenji; Nagashima, Masami; Tsuji, Akihito; Hasegawa, Seiichi; Nagai, Noriko; Goto, Masahiko; Hayashi, Hiroshi. Comparison of casual blood pressure and twenty-four-hour ambulatory blood pressure in high school students. J Pediatr 1995;127(1):34-9.
11. Lurbe E, Redon J, Liao Y, Tacons J, Cooper RS, Alvarez V. Ambulatory blood pressure monitoring in normotensive children. J Hypertens 1994;12:1417-23.
12. Awazu, Midori; Matsuoka, Seiji; Kamimaki, Tsutomu; Watanabe, Hisako; Matsuo, Nobutake. Absent circadian variation of blood pressure in patients with anorexia nervosa. J Pediatr 2000;136(4):524-7.
13. Reusz GS, Hobor M, Tulassay T, Sallay P, Miltenyi M. 24 hour blood pressure monitoring in healthy and hypertensive children. Arch Dis Child 1994;70:90-4.
14. Yucha CB. Ambulatory blood pressure monitoring: measurement implications for research. J Nurs Meas 2001;9(1):49-59.

## **Summary**

### **Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents**

This paper summarizes the diagnostic relevance of a number of parameters from 24-hour ambulatory blood pressure recordings. These parameters include: 24-hour blood pressure mean values and their 95% confidential intervals, difference between day- and night-time blood pressure, data on blood pressure load in different gender

groups, as well as correlations between blood pressure and anthropometric data. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring was found to be well accepted by adolescents.

[lagle.suurorg@lastehaigla.ee](mailto:lagle.suurorg@lastehaigla.ee)