

Liigse keedusoola tarbimise ning muude kardiovaskulaarsete riskitegurite seosed kõrge vererõhuga

Diva Eensoo¹, Marge Saamel¹, Aleksei Põlajev¹, Kadi Luht-Kallas², Inga Villa³, Jaanus Harro⁴, Anu Aaspõllu¹

Taust. Kõrge vererõhk on kogu maailmas oluline rahvatervishoiu probleem.

Eesti Arst 2023;
102(4):191–200

Eesmärk. Kirjeldada kõrge vererõhu ja selle riskitegurite levimust Eestis ning kõrge vererõhu seost liigse keedusoola (naatriumkloriid, NaCl) tarbimise ja teiste kardiovaskulaarsete riskiteguritega.

Saabunud toimetusse:
06.12.2022
Avaldamiseks vastu võetud:
15.02.2023
Avaldatud internetis:
24.04.2023

Metoodika. Läbilõikeuuringus on kasutatud Eesti soolatarbimise uuringu pilootprojekti (127 uuritavat keskmise vanusega 34,7 (SD = 7,1) aastat), Eesti rahvastiku soolatarbimise uuringu (RSU) (598 uuritavat keskmise vanusega 45,0 (SD = 11,3) aastat) ning Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuringu 4. laines osalenute (noorem kohort keskmise vanusega 24,8 aastat, vanem kohort keskmise vanusega 33,5 aastat ja nende vanemad, kokku 2379 uuritavat keskmise vanusega 43,7 (SD = 12,7) aastat) andmeid.

¹ Tervise Arengu Instituut,
² Sisekaitseakadeemia
päästekolledž,
³ TÜ peremeditsiini ja
rahvatervishoiu instituut,
⁴ TÜ keemia instituut

Kirjavahetajaautor:
Diva Eensoo
diva.eensoo@tai.ee

Tulemused. Kõrge vererõhk ilmnis kolmes uuringus kokku 16,2%-l uuritavatest. Meestel esines kõrge vererõhk ligi 2 korda sagedamini kui naistel, sh ulatudes RSUs osalenud meeste hulgas 31,6%-ni. 24 tunni uriiniproovide analüüsitulemuste põhjal tarbisid RSUs osalenud mehed soola keskmiselt 12,2 ± 5,7 ja naised 8,1 ± 3,4 g päevas. 24 tunni uriiniproovide alusel arvatud keskmine NaCl tarbimine oli üle 3 g suurem kui toidupäeviku alusel hinnatud. 24 tunni uriiniproovide analüüsitulemuste põhjal ületas 93% meeste ja 71% naiste soolatarbimine Eesti toitumissoovituste ülempiiri (6 g soola päevas). Kõrgema süstoolse vererõhu prognoosimisel rajaanalüüsi mudelis olid koos soola tarbimisega olulised tegurid veel sugu, vanus, päevane toiduenergia ning talje- ja puusaümberrõõdu suhe.

Võtmesõnad:
kõrge vererõhk, soola
tarbimine, SVH riskitegurid,
SVH riskitegurite levimus,
kõrge vererõhu ennetamine

Järeldused. Kõrge vererõhu ennetamisel on vaja rakendada täiendavaid meetmeid tervisliku elustiili kujundamiseks, sh soola tarbimise vähendamiseks kogu rahvastikus.

Kõrge vererõhk on kogu maailmas suremuse peamiseks riskiteguriks (1). Samas on globaalseks probleemiks kujunenud ka liigne keedusoola (naatriumkloriid, NaCl) tarbimine, mis on koos alkoholi tarvitamise, suitsetamise ja vähese liikumisaktiivsusega oluline riskitegur südame- ja veresoonehaiguste (SHV) ning teiste mittenakkuslike haiguste kujunemisel (2–4). NaCl on inimese organismi peamiseks naatriumi (Na⁺) allikaks. WHO soovib täiskasvanutel piirata soola tarbimist 5 grammiga (Na⁺ < 2 g) päevas (1) ning Eesti toitumissoovituste kohaselt peaks soola tarbimine piirduma

kuni 6 grammiga (Na⁺ < 2,4 g) päevas (2). Hinnanguliselt on Na⁺ minimaalseks tarbimiskoguseks kehtestatud 575 mg päevas, mis vastab ligikaudu 1,5 g NaCl-le (3).

Liigse NaCl tarbimise seoseid on üle maailma enim uuritud seoses kõrgvererõhktõvega. Ülemäärane NaCl tarbimine on seotud kõrgema vererõhuga ning see seos tugevneb vanusega, aga sõltub ka soost (1, 2). Kõrge vererõhk võib põhjustada mitmeid südame- ja neerukahjustusi, mis võivad lõppeda surmaga. Eurostati andmebaasi (5) 2018. aasta andmetel oli Eesti kõrgvererõhktõvega seotud haiguste (RHK-10

koodid I10–I13, I15) suremuskordaja 100 000 elaniku kohta Euroopa kõrgeim – 22,64. Kõrge suremuse kategooriaga ($\geq 9,18/100\ 000$ elaniku kohta) riikide hulka kuulusid Euroopas veel Rumeenia (19,78), Bulgaaria (15,21), Serbia (12,86), Ungari (12,66) ning Läti (11,04) (vt joonis 1). Neid riike iseloomustab madalam sotsiaal-majanduslik taust kui näiteks Rootsis, kus kõrgvererõhktõve suremuskordaja oli 1,27. Varem on samuti näidatud olulist seost sotsiaal-majandusliku tausta ja normikohase vererõhu saavutamise vahel (6). NaCl tarbimine on olnud kõrge: Eestis 10 g päevas (7, 8), Lätis 10 g päevas (9), Rumeenias 11,4 g päevas (7), Ungaris 10,4 g päevas (4) ning Bulgaarias 12 g päevas (10).

Kõrgvererõhktõve ja ka kõrgeenenud vererõhu korral soovitatakse korrigeerida oma elustiili, sh vähendada NaCl tarbimist, piirata alkoholi tarvitamist, loobuda suitsetamisest ja tegeleda regulaarselt mõõdukalt intensiivse kehalise tegevusega (treeningud, liikumine jms) (11, 12). Südame-veresoonkonna haiguste (SVH) riski vähendamiseks on oluline lisaks Na^+ saadavusele jälgida ka kaaliumi (K^+) saadavust ning Na^+ ja K^+ suhet (13, 14).

NaCl tarbimist hinnatakse erinevate meetoditega, näiteks toiduintervjuud ja toidupäeviku pidamine, Na^+ määramine 24 tunni uriinist (14, 15). Tulemuste tõlgendamisel tuleb arvesse võtta konkreetse meetodika eripärasid, mis võivad tulemusi

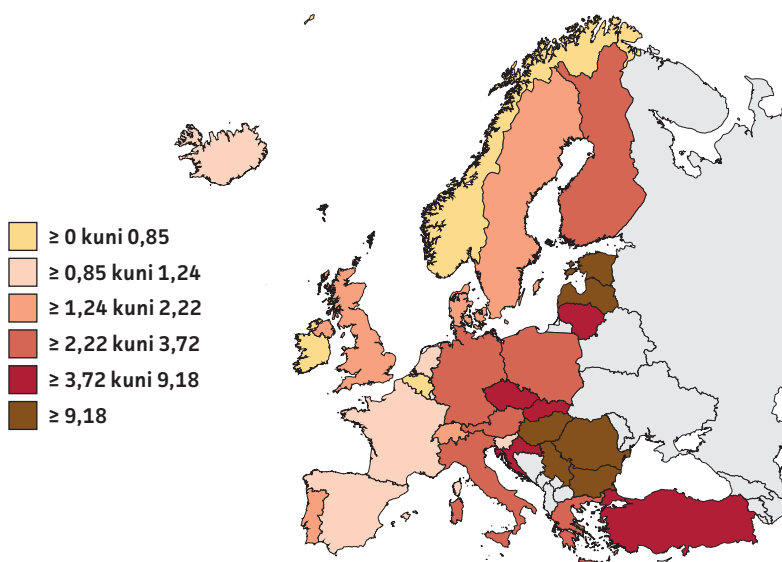
kallutada (nt toidupäeviku korrektne pidamine, kõrvalekalded uriini kogumise protseduuris). Oluline on välja selgitada, kuidas kõrge vererõhk on seotud NaCl tarbimisega ning kuidas seda seost võivad mõjutada teised riskitegurid.

Töö eesmärk oli kirjeldada kõrge vererõhu ja selle riskitegurite levimust Eestis ning selgitada NaCl tarbimise ja K^+ saadavuse, päevase toiduenergia, vereseerumi kardiovaskulaarse riski markerite (triglütseriidid, kolesterool, HDL-kolesterool, LDL-kolesterool), antropomeetria näitajate ja käitumisharjumuste (kehaline aktiivsus, tubakatoodete tarvitamine ja alkoholi tarbimine) seoseid vererõhuga.

METOODIKA

Töös on kasutatud kolme uuringu andmeid:

- 1) Eesti soolatarbimise uuringu (SU) pilootprojekti mugavusvalimisse kaasati 38 meest ja 89 naist, kokku 127 uuritavat keskmise vanusega 34,7 (SD = 7,1) aastat (16);
- 2) Eesti rahvastiku soolatarbimise uuringusse (RSU) kaasati 2020. aasta rahvastikuregistri asustustiheduse andmete põhjal üle Eesti 25–65aastaste hulgast juhuvalimiga 598 uuritavat (292 meest ja 306 naist) keskmise vanusega 45,0 (SD = 11,3) aastat (8);
- 3) Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuringu (ELIKTU) neljandas laines osales 2014. aastal nooremas kohordis 194 meest ja 242 naist, kokku 436 uuritavat keskmise vanusega 24,8 (SD = 0,5) aastat ja vanemas kohordis 2016. aastal 210 meest ja 284 naist, kokku 494 uuritavat keskmise vanusega 33,5 (SD = 0,7) aastat ning 2011.–2013. aastal nende vanemad (598 meest ja 851 naist, kokku 1449 uuritavat) keskmise vanusega 52,9 (SD = 6,2) aastat. ELIKTU algne valim moodustati uuringus osalema nõustunud Tartumaa koolide põhjal võrdelise tõenäosuse meetodil sõltuvalt 3. ja 9. klassi laste arvust 1998/99. õppeaastal. Uuringusse kutsuti valimi 25 koolist kõik nende klasside lapsed vanusest sõltumata (17). Soolauuringutes (SU pilootprojekt ja RSU) ja ELIKTUs mõõdeti rahuoleku vererõhk automaatse õlavarre-vererõhuaparaadiga (vastavalt OMRON Healthcare Inc. Omron M3 Comfort (HEM-7134-E) ja Johnson & Johnson Medical Ltd. DINAMAP Compact) (SU pilootprojektis n = 124, RSUs



Joonis 1. Kõrgvererõhktõvega seotud haiguste (RHK-10 koodid I10–I13, I15) suremuskordajad 100 000 elaniku kohta Euroopa maades 2018. aasta andmetel (Prantsusmaa kohta on esitatud 2016. a andmed) (4).

n = 598; ELIKTUs n = 2375). Vererõhk hinnati kõrgeks, kui süstoolne vererõhk oli ≥ 140 ja/või diastoolne vereõhk ≥ 90 mm Hg (11).

Pikkust mõõdeti stadiomeetriga (TANITA Europe B.V. Tanita HR 001), kehamassi elektroonilise kaaluga (vastavalt Seca Ltd Seca 878, KERN & Sohn GmbH KERN MFB 150K100505, TANITA Europe B.V. Tanita HD 365 ja TANITA Europe B.V. Tanita body composition analyzer (BC-420MA)) ning talje ja puusaümberrõõmõõdulindiga (Seca Ltd Seca 201) (SU pilootprojektis n = 124, RSUs n = 598; ELIKTUs n = 2375). Antropomeetrite näitajate põhjal arvutati kehamassiindeks ($KMI = \text{kehamass}/\text{pikkus}^2$ [kg/m^2]) ning talje- ja puusaümberrõõmõõdu suhe (TPS). Veeniverest määrati akrediteeritud laboris triglütseriidide, kolesterooli, HDL-kolesterooli, LDL-kolesterooli sisaldus (SU pilootprojektis n = 125, ELIKTUs n = 2336). Uuritud tunnuste alusel riskirühmade moodustamiseks (kõrge ja madal) kasutati vastavaid vererõhu, toitumissoovituste, antropomeetrite näitajate ja vereanalüüside tulemuste referentsväärtusi või soovitusi (2, 3, 11).

Soolauuringutes hinnati keskmist päevast NaCl ja kaaliumi tarbimist 24 tunni jooksul eritunud uriini analüüsi (SU pilootprojektis n = 127 ja RSUs n = 598) (15) ja 48 tunni toidupäeviku põhjal. Toidupäeviku põhjal arvutati ka keskmine päevane toiduenergia (SU pilootprojektis n = 126 ja RSUs n = 598). ELIKTUs hinnati keskmist päevast NaCl ja kaaliumi tarbimist ning päevast toiduenergiat 72 tunni toidupäeviku ja sellele järgnenud täpsustava toiduintervjuu alusel (n = 2315).

Nii soolauuringutes kui ka ELIKTUs vastasid uuritavad enda kehalise aktiivsuse, alkoholi tarbimise ja tubakatoote tarvitamise küsimustele. Uuritavad jaotati madala ja kõrge riskiga rühmadesse. Madala kehalise aktiivsuse (s.t kõrge riskiga) rühma kuulusid uuritavad, kes ei tegelenud vähemalt viiel korral nädalas (iga kord vähemalt 30 min kestva) mõõdukat pingutust nõudva kehalise tegevusega ega vähemalt kolmel korral nädalas (iga kord vähemalt 20 min kestva) tugeva intensiivsusega (hingeldama panev) kehalise tegevusega (3). Alkoholi tarbimise järgi hinnati kõrge riskiga uuritavateks need, kes tarvitasid alkohoolseid jooke 2 korda nädalas või enam (3). Soolauuringutes hinnati kõrgeks riskiks nii tubakatoote igapäevast kui ka aeg-ajalt tarvitamist,

ELIKTUs hinnati kõrgeks riskiks üle 10 sigareti vm tubakatoote ühiku tarvitamist päevas (18).

Empiiriliste andmete statistilises analüüsis kasutati sagedustabeleid, hiirruut-testi, lihtsat logistilist regressioonanalüüsi (*univariable analysis*) ja t-testi. T-testi korral hinnati tunnuste normaaljaotust P-O ja Q-Q graafikute alusel. Rühmade võrdlemisel erinevate dispersioonide korral kasutati Welchi-Sattertwaiti testi. Tunnuse mittepameetrilise jaotuse korral kasutati rühmade võrdlemiseks Wilcoxon testi. Statistilise olulisuse hindamisel lähtuti kriteeriumist $p < 0,05$. Süstoolse vererõhuga seoste leidmiseks kasutati rajaanalüüsi, mis annab võimaluse hinnata ühes mudelis lisaks otsestele seostele ka kaudseid seoseid, lisades mudelisse tunnuseid, mis võivad olla uuritava tunnusele mediaatoriks või moderaatoriks (19). Rajaanalüüsi mudel hinnati usaldusväärseks järgmiste kriteeriumite korral: $RMSEA \leq 0,06$; TLI, CFI ja $NFI \geq 0,95$.

Töö põhineb uuringuprojektidel, mille on kooskõlastanud Tallinna Meditsiiniuuringute Eetikakomitee (otsus nr 1447, 12.05.2016), Tervise Arengu Instituudi inimuuringu eetikakomitee (otsus 555, 01.12.2020) ja Tartu Ülikooli inimuuringu eetika komitee (nr 280/T-4, 19.03.2018).

TULEMUSED

Tabelis 1 on esitatud soolauuringu (SU) pilootprojektis, Eesti rahvastiku soolatarbimise uuringus (RSU) ja Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuringus (ELIKTU) osalenute kardiovaskulaarse riski ning vererõhu näitajad sugude järgi. Kõigi kolme uuringu tulemuste kohaselt tarbisid mehed keskmiselt enam soola, nende päevane toiduenergia ja KMI oli naistega võrreldes suurem, nad tarvitasid enam tubakatooteid ja tarvitasid sagedamini alkoholi ning neil olid kõrgemad vererõhunäitajad. Naistel aga ilmsid suuremad riskirühmade proportsioonid kaaliumi tarbimise ja TPSi osas. Kui SUs osalenud naiste kehaline aktiivsus oli madal ja tugeva intensiivsusega kehaline tegevus toimus nädalas harvem kui meestel, oli ELIKTUS olukord vastupidine. Triglütseriidide, LDL- ja HDL-kolesterooli normist kõrvalekalduvate näitajatega meeste osakaal oli ELIKTUs naistega võrreldes oluliselt suurem. Läbiviidud uuringutes oli kõrge vererõhuga mehi ligi 2 korda rohkem kui naisi, kokku leiti kõrge vererõhk 16,2%-l (n = 502)

Tabel 1. Kardiovaskulaarse riski tegurite ning vererõhu näitajad soo järgi

Tunnused	SU pilootprojekt		RSU		ELIKTU	
	Mehed	Naised	Mehed	Naised	Mehed	Naised
TP: NaCl g päevas, keskmine (SD)	6,8 (4,1)	4,5 (2,7)**	7,1 (3,3)	5,4 (2,7)***	7,3 (3,6)	4,7 (2,3)*
TP: NaCl > 6 g päevas, % (n) ^a	51,4 (19)	23,6 (21)**	58,6 (170)	35,5 (109)***	58,3 (564)	23,0 (319)***
TP: NaCl > 5 g päevas, % (n) ^b	56,8 (21)	37,1 (33)	70 (203)	48,5 (149)***	73,8 (714)	37,5 (505)***
U24h: NaCl g päevas, keskmine (SD)	10,3 (3,8)	7,5 (2,9)***	12,2 (5,7)	8,1 (3,4)***	mm	mm
U24h: NaCl > 6 g päevas, % (n) ^a	92,1 (35)	65,2 (58)**	93,5 (272)	72 (221)***	mm	mm
U24h: NaCl > 5 g päevas, % (n) ^b	97,4 (37)	77,5 (69)**	96,6 (281)	85,3 (262)***	mm	mm
TP: kaalium g päevas, keskmine (SD) ^c	4,2 (1,6)	3,5 (1,5)	3,7 (1,1)	3,1 (0,8)	3,7 (1,2)	2,9 (0,9)
TP: kaalium, mehed < 3,5, naised < 3,1 g päevas, % (n)	32,4 (12)	43,8 (39)	51,0 (148)	56,7 (174)	46,0 (445)	62,1 (837)***
U24h: kaalium g päevas, keskmine (SD) ^c	3,4 (1,0)	2,9 (1,2)	3,5 (1,2)	2,8 (1)	mm	mm
U24h: kaalium, mehed < 3,5, naised < 3,1 g päevas, % (n)	55,3 (21)	69,7 (62)	54,0 (157)	68,4 (210)***	mm	mm
TP: päevane toiduenergia kcal, keskmine (SD)	2184 (711)	1753 (681)**	2380 (673)	1831 (495)***	2277 (710)	1647 (497)***
KMI, keskmine (SD)	25,0 (3,3)	23,5 (4,7)*	27,4 (4,8)	26 (5,6)***	27,6 (4,8)	26,1 (5,6)*
KMI ≥ 25, % (n)	45,9 (17)	25,2 (22)	67,7 (197)	46,9 (143)***	68,3 (684)	48,6 (662)***
TPS, keskmine (SD) ^c	0,83 (0,07)	0,76 (0,06)	0,92 (0,07)	0,81 (0,07)	0,92 (0,09)	0,81 (0,08)
TPS, mehed ≥ 1, naised ≥ 0,8, % (n)	2,7 (1)	8,0 (7)	13 (37)	21,6 (66)**	19,5 (195)	25,4 (343)***
Triglütseriidid mmol/L, keskmine (SD)	1,3 (1,0)	1,0 (0,4)	mm	mm	1,4 (1,3)	1,1 (0,6)***
Triglütseriidid ≥ 1,7 mmol/L, % (n)	18,4 (7)	9,2 (8)	mm	mm	25,1 (237)	10,7 (145)***
Kolesterool mmol/L, keskmine (SD)	5,1 (1,0)	5,0 (0,9)	mm	mm	5,2 (1,2)	5,3 (1,1)
Kolesterool ≥ 5 mmol/L, % (n)	47,3 (18)	58,6 (51)	mm	mm	57,7 (567)	58,6 (793)
LDL-kolesterool mmol/L, keskmine (SD)	3,0 (1,0)	2,9 (0,8)	mm	mm	3,3 (0,9)	3,1 (0,9)***
LDL-kolesterool ≥ 3 mmol/L, % (n)	42,1 (16)	45,9 (40)	mm	mm	60,9 (599)	52,9 (716)***
HDL-kolesterool mmol/L, keskmine (SD) ^c	1,5 (0,3)	1,7 (0,3)	mm	mm	1,4 (0,4)	1,7 (0,4)
HDL-kolesterool, mehed ≤ 1, naised ≤ 1,2 mmol/L, % (n)	13,1 (5)	6,9 (6)**	mm	mm	14,9 (146)	2,9 (39)***
Tubakatoode tarvitajad, % (n)	15,8 (6)	6,7 (6)	19,7 (57)	15,3 (47)	38,8 (379)	24,5 (335)***
Alkoholi tarvitamine 2 korda nädalas või enam, % (n)	76,3 (29)	50,6 (45)*	31,7 (92)	14,3 (44)***	52,0 (500)	22,5 (297)***
Madal kehaline aktiivsus, % (n)	60,5 (23)	53,4 (47)	40,8 (118)	51,5 (158)*	33,3 (330)	30,0 (409)
TKA päeva nädalas, keskmine (SD)	1,4 (1,9)	1,3 (1,8)	1,5 (1,8)	1,0 (1,6)***	1,2 (1,7)	1,3 (1,7)*
Süstoolne vererõhk mm Hg, keskmine (SD)	122,3 (11,3)	107,7 (9,6)***	132 (14,1)	118,4 (14,6)***	128,0 (17,3)	116 (16,8)*
Diastoolne vererõhk mm Hg, keskmine (SD)	78,3 (9,0)	75,2 (7,2)	82,7 (10)	78,9 (9,6)***	73,3 (10,6)	66,8 (10,2)*
Süstoolne vererõhk ≥ 140 mm Hg, % (n)	8,1 (3)	0 (0)	25,4 (74)	7,5 (23)***	21,0 (210)	9,3 (127)***
Diastoolne vererõhk ≥ 90 mm Hg, % (n)	10,8 (4)	2,2 (2)	22 (64)	14,7 (45)*	6,6 (66)	2,8 (39)***
Kõrge vererõhk, % (n) ^d	13,5 (5)	2,2 (2)	31,6 (92)	16,3 (50)***	21,7 (217)	9,9 (136)***

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001, statistiliselt oluline erinevus meestest; SU – Eesti soolatarbimise uuring; RSU – Eesti rahvastiku soolatarbimise uuring; ELIKTU – Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuring; TP – toidupäevik; U24h – 24 tunni uriiniproov; SD – standardhälve; n – vastav uuritavate arv; mm – mitte määratud; KMI – kehamassiindeks; TPS – talje- ja puusaümbermõõdu suhe; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline tegevus; ^a NaCl kõrge risk: > 6 g päevas (3); ^b NaCl kõrge risk: > 5 g päevas (2); ^c meestel ja naistel erinevate referentsväärtuste tõttu rühmade võrdlus ei kohaldu; ^d süstoolne vererõhk ≥ 140 ja/või diastoolne vereõhk ≥ 90 mm Hg.

uuritavatest (SU pilootprojektis, RSUs ja ELIKTU vastavalt 5,6%-l (7), 23,7%-l (142) ja 14,9%-l (353)). Kõrge süstoolne vereõhk ilmnes kokku 14,1%-l (n=437) uuritavatest (SU pilootprojektis, RSUs ja ELIKTU vastavalt 2,4%-l (3), 16,2%-l (97) ja 14,2%-l (337)).

Kuna süstoolne vereõhk on elustiili muutuste suhtes tundlikum kui diastoolne (11), selgitati lihtsa logistilise regressioonanalüüsiga (vt tabel 2), kuidas on kõrge süstoolne vereõhk seotud NaCl ja kaaliumi tarbimise, päevase toiduenergia, vereseerumi kardiovaskulaarse riski markerite (triglütseriidid, kolesterool, HDL-kolesterool, LDL-kolesterool), antropomeetriliste ja elustiili näitajatega.

ELIKTU andmetel oli kõrge süstoolse vererõhu tõenäosus oluliselt suurem meestel, uuritavatel vanuse kasvades, neil, kes tarbisid rohkelt NaCl, said suurema päevase toiduenergia, kellel oli suurem KMI ja TPS, kelle vereseerumi kardiovaskulaarse riski näitajad kaldusid normist

kõrvale, kes tarbisid sagedamini alkoholi ning tegelesid harvem intensiivsete kehaliste tegevustega. RSU andmetes ilmnesid logistilise regressioonanalüüsi põhjal kõrge süstoolse vererõhu olulised seosed tunnustega sugu ja vanus, NaCl tarbimine üle 6 g päevas nii toidupäeviku kui ka 24 tunni uriini analüüsitulemuste alusel, KMI ning alkoholi tarbimine ja seda samas suunas kui ELIKTU andmetel. Kaaliumi madal tase (s.t tarbimise kõrge risk; meestel < 3,5 ja naistel < 3,1 g päevas) ja tubakatoodete kasutamine (kõrge risk) ei olnud ELIKTU ja soolauuringutes kõrge süstoolse vererõhuga oluliselt seotud. Soolauuringutes ei ilmnenu kõrge süstoolse vererõhu olulist seost ka tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsusega. SU pilootprojekti andmete põhjal logistilise regressioonanalüüsiga olulisi seoseid kõrge süstoolse vererõhuga ei ilmnenu.

NaCl tarbimise ja teiste uuritud tunnuste ning kõrge süstoolse vererõhu seoste selgitamiseks samas mudelis viidi läbi rajaana-

Tabel 2. Kardiovaskulaarse riski näitajate seosed kõrge süstoolse vererõhuga (≥ 140 mm Hg) lihtsa logistilise regressioonanalüüsi põhjal

Tunnused	SU pilootprojekt	RSU	ELIKTU
	OR (95% uv)	OR (95% uv)	OR (95% uv)
Sugu, mees vs. naine	na	4,21 (2,55–6,94)	2,60 (2,05–3,30)
Vanus	1,10 (0,93–1,30)	1,06 (1,04–1,08)	1,06 (1,05–1,08)
TP: NaCl, kõrge vs. madal risk ^a	4,32 (0,38–49,08)	1,66 (1,07–2,58)	1,46 (1,15–1,85)
TP: NaCl, kõrge vs. madal risk ^b	2,71 (0,24–30,66)	1,48 (0,93–2,34)	1,47 (1,16–1,87)
U24h: NaCl, kõrge vs. madal risk ^a	1,26 (0,98–1,63) ^c	2,04 (1,02–4,06)	mm
U24h: NaCl, kõrge vs. madal risk ^b	1,26 (0,98–1,63) ^c	2,64 (0,93–7,47)	mm
TP: kaalium, kõrge vs. madal risk	0,73 (0,06–8,21)	0,79 (0,51–1,22)	1,19 (0,94–1,50)
U24h: kaalium, kõrge vs. madal risk	0,27 (0,02–3,02)	0,88 (0,56–1,37)	mm
TP: päevane toiduenergia kcal	1,00 (0,99–1,00)	1,00 (1,00–1,01)	1,00 (1,00–1,00)
KMI, kõrge vs. madal risk	4,54 (0,40–51,65)	4,73 (2,69–8,32)	4,02 (3,00–5,37)
TPS, kõrge vs. madal risk	na	1,68 (0,99–2,86)	2,96 (2,32–3,78)
Triglütseriidid, kõrge vs. madal risk	3,82 (0,33–44,92)	mm	2,76 (2,12–3,59)
Kolesterool, kõrge vs. madal risk	1,61 (0,14–18,26)	mm	2,11 (1,63–2,73)
LDL-kolesterool, kõrge vs. madal risk	0,22 (0,01–8,55) ^c	mm	1,80 (1,4–2,60)
HDL-kolesterool, kõrge vs. madal risk	2,48 (0,22–28,11)	mm	2,08 (1,61–2,68)
Tubakatoodete tarvitamine, kõrge vs. madal risk	na	1,29 (0,75–2,22)	0,81 (0,61–1,08)
Alkoholi tarbimine, kõrge vs. madal risk	1,46 (0,13–16,5)	1,66 (1,03–2,69)	1,64 (1,29–2,09)
TKA päeva nädalas	0,88 (0,43–1,82)	1,06 (0,94–1,20)	0,89 (0,82–0,96)

Paksus kirjas on toodud statistiliselt olulised šansisuhted (odds ratio, OR) 95% usaldusvahemikega (uv); SU – Eesti soolatarbimise uuring; RSU – Eesti rahvastiku soolatarbimise uuring; ELIKTU – Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuring; TP – toidupäevik; U24h – 24 tunni uriiniproov; na – not applicable, ei kohaldu ühes rühmas uuritavate puudumise tõttu; mm – mitte määratud; KMI – kehamassiindeks; TPS – talje- ja puusaümbermõõdu suhe; TKA – tugeva intensiivsusega kehaline tegevus; ^a NaCl kõrge risk > 6 g/päevas (3); ^b NaCl kõrge risk > 5 g/päevas (2); ^c mittekohaldumisel kasutati vastavat pidevat tunnust.

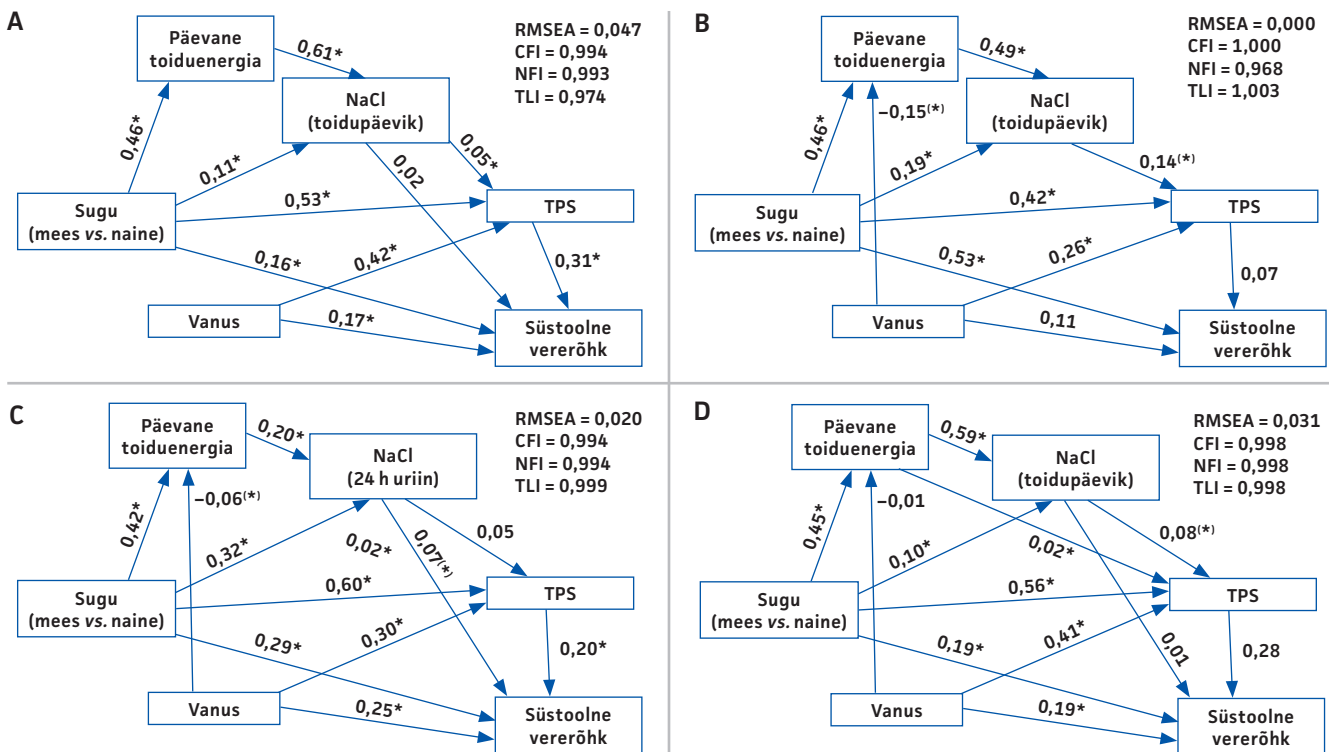
lüüsid kolme uuringu andmetega eraldi ja kogu andmestikuga koos. Soolauuringutes kasutati parima mudeli leidmiseks nii toidupäeviku alusel kui ka 24 tunni uriiniproovide põhjal arvatud NaCl koguseid. Lähtudes uuringu eesmärgist ning toetudes empiirilistele tulemustele (vt tabel 2) ja teoreetilistele kaalutlustele, on rajaanalüüsi parimad mudelid esitatud joonisel 2.

ELIKTU, RSU ja andmetike liitmisel saadud mudelis (paneelid A, C, D) olid sugu (mees või naine), vanus ja TPS otsestatistiliselt oluliselt seotud kõrgema süstoolse vererõhuga, SU pilootprojekti mudelis oli selliseks oluliseks teguriks vaid sugu (paneel B). Samas on RSU mudelis (paneel C) näha 24 tunni uriiniproovi põhjal hinnatud NaCl tarbimise otsese seose olulist tendentsi kõrgema süstoolse vererõhuga, kuid teistes mudelites, kus NaCl tarbimist hinnati toidupäeviku põhjal, sellist seost ei ilmnenu (paneel B) või jäi seos mitteoluliseks (paneelid A, D). Siiski on mudelites nii 24 tunni uriiniproovi kui ka toidupäeviku alusel arvatud NaCl koguste korral näha

radasid, mis kirjeldavad vanuse kasvades ja/või meestel suurema päevase toiduenergiaga koos suuremaid NaCl koguseid, mis on seotud otse (paneelid A, C, D) ja/või suurema TPSi kaudu (paneelid A, B, C, D) kõrgema süstoolse vererõhuga. Uuritud tunnustest jäid mudelitest välja kaaliumi tarbimine, KMI ning tunnused kehalise aktiivsuse, alkoholi ja tubakatoodete tarvitamise kohta.

ARUTELU

Töös kirjeldati kolme uuringu – SU pilootprojekt, RSU ja ELIKTU – põhjal kõrge vererõhu ja kardiovaskulaarsete riskitegurite levimust ning riskitegurite, eelkõige NaCl liigtarbimise seoseid süstoolse vererõhuga. Kõrge vererõhk (süstoolne ≥ 140 ja/või diastoolne vererõhk ≥ 90 mm Hg) ilmnis ligi viiendikul uuritavatest ning oli ligi kaks korda rohkem levinud meeste hulgas. Samuti oli märkimisväärne vereseerumist määratud kardiovaskulaarse riski normist kõrvalekalduvate näitajatega uuritavate hulk, ulatudes kõrge kolesterooli ja LDL-kolesterooli korral 60%-ni. Kuid mitte alati ei ole vereseerumist



p < 0,05; () p < 0,1; TPS – talje- ja puusaümberrõõdu suhe

Joonis 2. Rajaanalüüsi mudelid: kardiovaskulaarsete riskitegurite seos süstoolse vererõhuga. Paneel A – Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuring (ELIKTU) (n = 2315), paneel B – Eesti soolatarbimise uuringu (SU) pilootprojekt (n = 127), paneel C – Eesti rahvastiku soolatarbimise uuring (RSU) (n = 598), paneel D – kokku (n = 3040).

määratud normist kõrvalekalduv näitaja seotud kõrge vererõhuga. ELIKTU andmete logistilise regressioonanalüüsi põhjal oli kardiovaskulaarse riski näitajatest kõige tugevam seos kõrge süstoolse vererõhuga KMI-1, järgnesid TPS ja triglütseriidide sisaldus vereseerumis. SU pilootprojekti andmetel ei olnud logistilise regressioonanalüüsi põhjal ükski kardiovaskulaarse riski näitaja oluliselt seotud kõrge süstoolse vererõhuga ja seda ilmselt suhteliselt väikese valimi tõttu ning tõenäoliselt ka seetõttu, et mugavusvalimisse võisid kuuluda toitumise osas mõnevõrra terviseteadlikumad uuritavad, mistõttu ka kõrge vererõhuga uuritavate osakaal oli RSU ja ELIKTUGa võrreldes väiksem.

Kõrge vererõhu ja kardiovaskulaarse riski näitajate suur levimus osutab olulisele rahvatervishoiu probleemile, mistõttu tuleks südame-veresoonkonna haiguste üldise riski vähendamiseks elanikkonna hulgas tõhustada ennetustööd. Igal täiskasvanud inimesel peaks SVH riskide hindamiseks olema võimalus pöörduda spetsialisti poole ja probleemi ilmnemisel arsti poole. Selleks tuleks tõsta inimeste teadlikkust terviseriskide hindamise vajalikkusest ja motivatsiooni pöörduda spetsialistide poole. Arstide koormuse vähendamiseks võiks esmaste nõustajate võrgustikku laiendada perearstikeskustes, tervisekeskustes jm.

Elustiilist tulenevad riskid mõjutavad SVH kujunemist (2–4). Kuigi Eesti täiskasvanud elanikkonna käitumisharjumuste suundumuste kohta annab teavet regulaarselt läbiviidav rahvastiku tervisekäitumise uuring (21), on vaja põhjalikumalt infot, kuidas käitumisharjumused, nagu toitumine, kehaline aktiivsus, suitsetamine ja alkoholi tarbimine eraldi ja koosmõjus mõjutavad kõrge vererõhu kujunemist. Tasaakaalustamata toitumist peegeldab toiduga saadav ülemäärane NaCl kogus (1, 2). SVH ennetamiseks soovitatakse tõsta toiduga saadava kaaliumi taset ning vähendada Na⁺ ja K⁺ suhet (13, 14).

Soolauuringute ja ELIKTU toidupäevikute andmetel olid NaCl ja kaaliumi tarbimise ning päevase toiduenergia keskmised tulemused sarnased: see näitab analoogse lähenemisviisi rakendamise suhtelist stabiilsust eri uuringutes. Soolauuringute toidupäevikute andmetel oli NaCl tarbimine päevas meestel kuni 5 g ja naistel kuni 3 g võrra madalam kui 24 tunni uriiniproovide

põhjal. Toidupäeviku järgi NaCl tarbimise hindamise eeliseks on selle lihtsus. Samas tulemuste võrdlemiseks rahvusvaheliselt ning haiguste ja nende riskitegurite seoste analüüsimiseks saab objektiivsemaid tulemusi 24 tunni uriini alusel NaCl tarbimist hinnates. Soolauuringutest ilmnes, et WHO päevast soovituslikku NaCl tarbimiskogust kuni 5 g päevas ületas enam kui 95% meestest ja üle 75% naistest.

RSU andmetel oli võimalik analüüsida nii toidupäeviku kui 24 tunni uriini alusel hinnatud NaCl tarbimise seoseid kõrge süstoolse vererõhuga: seos osutus mõlemal juhul oluliseks piiril > 6 g NaCl päevas, aga seos oli tugevam 24 tunni uriiniproovist saadud näitaja alusel. Tulemused kinnitavad Eesti toitumissoovitust piirata soolatarbimist kõrge vererõhu ennetamiseks vähem kui 6 grammini päevas (3) ning seda ka mittefarmakoloogilise meetmena kõrgvererõhktõve korral (11, 12). Kuigi pikaajalised rahvastikupõhised sekkumis- ja seireuuringud näitavad NaCl tarbimise vähendamise seost vererõhu languse ja SVH vähenemisega (22–24), ei ole näiteks südamepuudulikkusega patsientidel peamiselt teadmiste, oskuste ja eneseregulatsiooni strateegial põhinevad NaCl tarbimise vähendamise sekkumisuuringud olnud tulemuslikud, sealhulgas ei jõutud uuringutes soola tarbimise vähendamise eesmärgini (25). Ilmselt võiks olukorras, kus kogu ühiskond panustab soola tarbimise vähendamise meetmetesse, sh toiduainete reformuleerimise ehk toidu koostise tervislikumaks muutmise kaudu (4, 7, 26), ka patsientidel läbiviidav sekkumine olla üldise teadlikkuse suurenemisel tõhusam ning tervist toetava ja mitmekesise toidu kättesaadavuse paranemisel ka patsientidel toiduvalikute tegemine lihtsam.

Kaaliumi päevasest soovituslikust kogusest (mehed ≥ 3,5 ja naised ≥ 3,1 g päevas (3)) vähem tarbis soolauuringute 24 tunni uriiniproovide ja ELIKTUSE toidupäeviku alusel ligi pool uuritavatest, samas meeste hulgas oli kaaliumi alatarbijaid vähem. RSU toidupäeviku andmetel olid parimateks kaaliumi allikateks kartul ja teised tärkliserikkad mugulviljad (65,5% kaaliumist), puuviljad (banaan, kiivi, viinamarjad, granaatõun jm 16,9%), pähklid ja seemned (10,1%), kapsad (sh hapukapsas) ja õisikköögiviljad (7,0%) ning juurviljad (0,5%). Toiduga tarbitava NaCl koguse vähendamise ja kaaliumi tarbimise suurendamisega on võimalik Na⁺ ja K⁺

tõttu teadlikult tugeva intensiivsusega kehalistest tegevustest.

Tubakatoodete tarvitamise levimus oli RSUs alla 20%, ELIKTUs oli suitsetajaid üle 30%. Tulemused peegeldavad suitsetamise levimuse langustrendi Eestis viimase kümnendi jooksul (21). ELIKTU andmeid koguti aastatel 2011–2016, kui suitsetamise levimus oli oluliselt suurem kui 2021. ja 2022. aastal korraldatud RSU ajal. Kuigi ristlääbilõikeliste uuringute andmete kohaselt ei olnud tubakatoodete tarvitamine statistiliselt oluliseks kõrge süstoolse vererõhu prognoosijaks ning ei sobitunud ka rajaanalüüsi mudelisse, on teada, et mittesuitsetamine / tubakatoodete tarvitamisest loobumine on üheks meetmeks SVH ennetamisel ja kõrgvererõhktõve ravi mittefarmakoloogilisel mõjutamisel (11).

Kõrge vererõhu, kardiovaskulaarsete riskitegurite, sh soola liigtarbimise suur levimus ning kirjeldatud seosed vererõhuga näitavad SVH ennetustöös täiendavate meetmete rakendamise vajadust tervist toetava elustiili kujundamisel. Teaduspõhiseid ennetustöö meetmeid, sh koolitusi, teenuseid ja tooteid, vajavad elanikud kogu oma elukaare jooksul.

PIIRANGUD

Käesolevas töös kasutati kolme teadusuuringu andmeid ning tulemusi võib mõjutada mõnevõrra erinevate meetodite kasutamine andmete kogumisel (nt RSUs ei määratud vereseerumist kardiovaskulaarse riski näitajaid, soolauuringutes kasutati 48 tunni vs. ELIKTUs 72 tunni toidupäeviku andmeid). Kuna elustiili muutused rahvastikus toimuvad aja jooksul, võivad ka eri ajal läbiviidud uuringutes olla uuritud seosed sellest mõjutatud.

JÄRELDUSED

Kõrge vererõhu levimus oli uuringutes läbivalts suur, ulatudes RSUs osalnd meeste hulgas kolmandikuni, ja kõrget vererõhku esines meestel ligi 2 korda sagedamini kui naistel.

Kardiovaskulaarsetest riskiteguritest oli kõrge süstoolse vererõhuga kõige tugevamini seotud kehamassiindeks.

Kõrge süstoolse vererõhu prognoos süvenes oluliselt vanuse suurenemisel, soola tarbimisel üle 6 g päevas, alkoholi tarvitamisel sagedamini kui 2 korda nädalas ning normist kõrgema KMI ja TPSi korral.

24 tunni uriini alusel arvatud keskmine NaCl tarbimine oli üle 3 g suurem kui toidupäeviku alusel hinnatud.

Kõrgema süstoolse vererõhu prognoosimisel rajaanalüüsi mudelis olid olulisteks teguriteks sugu, vanus ja TPS. Viimane oli nõrgas korrelatsioonis soola tarbimisega, mis omakorda oli tugevas korrelatsioonis tarbitud toiduenergia hulgaga.

TÄNUAVALDUS

Suur tänu soolauuringu pilootprojekts ja Eesti rahvastiku soolatarbimise uuringus ning Eesti laste isiksuse, käitumise ja tervise uuringus osalenud uuritavatele ning uuringumeeskonnale liikmetele. Käesoleva töö teostamist on toetanud Tervise Arengu Instituut, Sotsiaalministeerium ja Maaeluministeerium ning Eesti Teadusagentuur projektide RITA 2/111(SOOL3) ja RITÄ2/129 (SOOL3) ning Euroopa programm „Horisont 2020“ projekti nr 728018 kaudu.

VÕIMALIKU HUVIKONFLIKTI DEKLARATSIOON

Töö autoritel ei ole seoses artiklis käsitletud teemaga huvide konflikte.

SUMMARY

Associations of excessive salt consumption and other cardiovascular risk factors with high blood pressure

Diva Eensoo¹, Marge Saamel¹, Aleksei Põlajev¹, Kadi Luht-Kallas², Inga Villa³, Jaanus Harro⁴, Anu Aaspõllu¹

Background. High blood pressure is an important public health problem globally.

Objectives. To describe the prevalence of high blood pressure and its risk factors and the relationship between high blood pressure and excessive salt (sodium chloride, NaCl) consumption with other cardiovascular risk factors in the Estonian context.

Methods. In the cross-sectional study, the data of the Pilot Project of the Estonian Salt Consumption Study (127 subjects with an average age of 34.7 (SD=7.1) years), the Estonian Salt Consumption Study (ESCS, 598 subjects with an average age of 45.0 (SD=11.3) years), and the Estonian Children Personality Behavior and Health Study (subjects in the 4th study wave of younger cohort in an average age 24,8, older cohort in an average age 33,5 years, and their parents, totally 2379 subjects with an average age of 43.7 (SD=12.7) years) was used.

¹ National Institute for Health Development, Tallinn, Estonia,

² Rescue College, Estonian Academy of Security Sciences, Tallinn, Estonia,

³ Institute of Family Medicine and Public Health, University of Tartu, Estonia,

⁴ Chair of Neuropsychopharmacology, Institute of Chemistry, University of Tartu, Estonia

Correspondence to: Diva Eensoo diva.eensoo@tai.ee

Keywords: hypertension, salt consumption, CVD risk factors, prevalence of CVD risk factors, prevention of high blood pressure

Results. In total, high blood pressure was found in 16.2% of participants in the three studies.

The prevalence of high blood pressure was almost 2 times higher in men compared to women, reaching up to 31.6% among men of the ESCS. According to the results of 24 h urine the average consumption of salt in men was 12.2 ± 5.7 and women 8.1 ± 3.4 g/day (ESCS). Two salt consumption studies revealed higher NaCl consumption based on 24 h urine in comparison with the food recall data, which was estimated to be more than 3 g higher. Based on the 24 h urine samples, the salt consumption of 93% of men and 71% of women exceeded the upper limit of Estonian dietary recommendations (6 g of salt/day).

The pathway analysis model predicted higher systolic blood pressure along with salt intake, gender, age, daily dietary energy, and waist and hip circumference ratio.

Conclusions. The results suggest that high blood pressure and excessive salt consumption are very common in Estonia. Future actions are needed to prevent the prevalence of high blood pressure in an entire population, including interventions to lower dietary salt consumption.

KIRJANDUS/ REFERENCES

1. Campbell NRC, Neal BC, MacGregor GA. Interested in developing a national programme to reduce dietary salt? *J Hum Hypertens* 2011;25:705–10.
2. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/77985/9789241504836_eng.pdf.
3. Pitsi T, Sammela A, Nurk E jt. Eesti toitumis- ja liikumissoovitused 2015. Tallinn: Tervise Arengu Instituut; 2017.
4. 11th Meeting of the WHO action network on salt reduction in the population in the European region (ESAN). Meeting report. Copenhagen: World Health Organisation; 2020.
5. Eurostat. Your key to European statistics. <https://ec.europa.eu/eurostat>.
6. Mourtzinis G, Manhem K, Kahan T, et al. Socioeconomic status affects achievement of blood pressure target in hypertension: contemporary results from the Swedish primary care cardiovascular database. *Scand J Prim Health Care* 2021;24:1–8.
7. Implementation of the EU salt reduction framework, results of member states survey. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2012.
8. Aaspõllu A, Eensoo D, Põlajev A, Saamel M. Eesti rahvastiku soola tarbimise uuring. Lõppraport. Tallinn: Tervise Arengu Instituut; 2022.

9. Zakauskienė U, Macionienė E, Zabulienė L, et al. Sodium, potassium and iodine intake in an adult population of Lithuania. *Nutrients* 2022;14:3817.
10. Collated information on salt reduction in the EU. Brussels: European Commission; 2008.
11. Täiskasvanute kõrgvererõhktõve käsitlus esmasasandil. RJ-1/1.2-2019. Tallinn: Eesti Haigekassa, ravijuhendite nõukoda; 2019. www.ravijuhend.ee.
12. Flack JM, Adekola B. Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension guidelines. *Trends Cardiovasc Med* 2020;30:160–4.
13. Binia A, Jaeger J, Hu Y, Singh A, Zimmermann D. Daily potassium intake and sodium-to-potassium ratio in the reduction of blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens* 2015;33:1509–20.
14. How to obtain measures of population-level sodium intake in 24-hour urine samples: protocol. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021.
15. Protocol for population level sodium determination in 24-hour urine samples. World Health Organization, Pan American Health Organization; 2010. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/24h-urine-Protocol-eng.pdf>.
16. Aaspõllu A, Liivak M. Eesti soolatarbimise uuringu pilootprojekti raport. Tallinn: Tervise Arengu Instituut; 2019.
17. Harro M, Eensoo D, Kiive E, et al. Platelet monoamine oxidase in healthy 9- and 15-years old children: The effect of gender, smoking and puberty. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry* 2001;25:1497–511.
18. Tubaka-või nikotiiniitoodetest loobumise nõustamine. RJ-Z/56.1-2021. Tallinn: Ravijuhendite nõukoda; 2021. <https://www.ravijuhend.ee/tervishoiuvarav/juhendid/178/tubaka-voi-nikotiiniitoodetest-loobumise-noustamine>.
19. Baron RM, Kenny DA. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *J Pers Soc Psychol* 1986;51:1173–82.
20. Ravijuhendi „40–65aastaste täiskasvanute tervise jälgimise ja haiguste ennetamise juhend“ käsitusala. Tallinn: Eesti Haigekassa; 2022. <https://www.ravijuhend.ee/attachments/guides/225/4637?action=download>.
21. Reile R, Veideman T. Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring 2020. Tallinn: Tervise Arengu Instituut; 2021. https://tai.ee/sites/default/files/2021-04/TKU2020_kogumik.pdf.
22. Karppanen H, Mervaala E. Sodium intake and hypertension. *Prog Cardiovasc Dis*. 2006;49:59–75.
23. He FJ, Pombo-Rodriguez S, MacGregor GA. Salt reduction in England from 2003 to 2011: its relationship to blood pressure, stroke, and ischaemic heart disease mortality. *BMJ Open* 2014;4:e004549.
24. Uechi K, Sugimoto M, Kobayashi S, Sasaki S. Urine 24-Hour sodium excretion decreased between 1953 and 2014 in Japan, but estimated intake still exceeds the WHO recommendation. *J Nutr* 2017;147:390–7.
25. Burgermaster M, Rudel R, Seres D. Dietary sodium restriction for heart failure: A systematic review of intervention outcomes and behavioral determinants. *Am J Med* 2020;133:1391–402.
26. SHAKE the salt habit. Geneva: World Health Organization; 2016. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/shake-salt-habit/en>.
27. Du X, Fang L, Xu J, Chen X, Bai Y, Zhong J. Association between 24-h urinary sodium and potassium excretion and blood pressure among Chinese adults aged 18–69 years. *Sci Rep* 2021;11:3474.
28. Zhou W, Shi Y, Li Y, et al. Body mass index, abdominal fatness, and hypertension incidence: A dose–response meta-analysis of prospective studies. *J Hum Hypertens* 2018;32:321–33.
29. Chaudhary S, Alam M, Singh S, et al. Correlation of blood pressure with body mass index, waist circumference and waist by hip ratio. *J Nepal Health Res Council* 2019;16:410–3.
30. Eensoo D, Luht-Kallas K, Villa I, Aaspõllu A, Harro J. Systolic blood pressure: The role of body composition, diet, and the serotonin transporter promoter polymorphism. Rudolf Buchheim 200: New Essays on the Doctrine of Drugs. September 9–11, 2021. *Eesti Arst* 2022;101(Lisa 2):41.