

# Vasaku vatsakese massi ehkardiograafilise hindamise meetodika ja ehkardiograafia näidustused hüpertooniatõvega patsientidel

Piibe Muda<sup>1</sup>, Maire Tiivel<sup>2</sup>, Anita Liiver<sup>2</sup>, Külliki Karu<sup>1</sup> – <sup>1</sup>TÜ Kliinikumi kardioloogiakliinik, kliinilise füsioloogia osakond, <sup>2</sup>Põhja-Eesti Regionaalhaigla sisehaiguste kliinik, kardioloogiakeskus

ehkardiograafia, vasaku vatsakese hüpertroofia, hüpertooniatõbi

**Üheks oluliseks kardiovaskulaarse riski näitajaks on vasaku vatsakese hüpertroofia, mida on võimalik hinnata ehkardiograafiliselt. Vaatamata näilisele lihtsusele ning pikaajalisele kasutuskogemusele tuleb ehkardiograafilisel vasaku vatsakese massi hindamisel silmas pidada teatavaid metodoloogilisi aspekte, mille ignoreerimine kahandab meetodi kliinilist väärtust. Artiklis on antud ülevaade vasaku vatsakese massi hindamise meetodikast ehkardiograafial ning ehkardiograafia näidustustest hüpertooniatõvega patsientidel.**

Vasaku vatsakese hüpertroofia on oluline kardiovaskulaarse riski näitaja. Tema levimus sõltub klassifitseerimise kriteeriumitest ja uuritute valikust. Teistest kardiovaskulaarsetest riskiteguritest sõltumatult on neil, kelle vasaku vatsakese mass on jaotuskõvera ülemises osas, vähemalt kahekordne kardiovaskulaarse haigestumise ja suremuse risk (1).

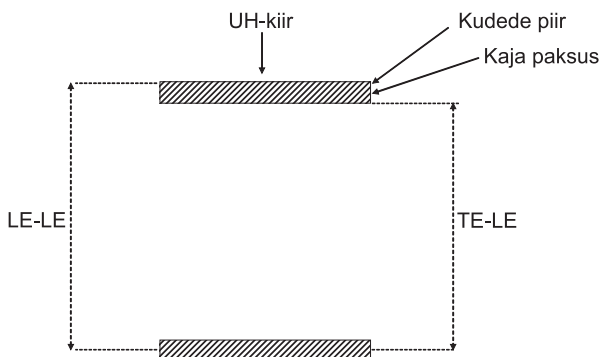
Ehkardiograafia on olnud kliinilises kasutuses üle 30 aasta, olles muutunud üheks olulisemaks mitteinvasiivseks südame morfoloogia ja funktsiooni hindamise meetodiks. Vaatamata näilisele lihtsusele on ehkardiograafilisel vasaku vatsakese massi hindamisel mitmeid metodoloogilisi aspekte, mille ignoreerimine piirab meetodi kliinilist väärtust. Vasaku vatsakese mõõtmist kasutatakse kliinilises praktikas eelkõige vasaku vatsakese funktsiooni hindamisel. Epidemioloogilistes ja antihüpertensiivse ravi efekti hindavates uuringutes mõõdetakse peamiselt vasaku vatsakese massi. Vasaku vatsakese massi arvutatakse tavaliselt kui erinevust vasaku vatsakese epikardiga piiratud mahu ja õõne mahu vahel, mis korrutatakse müokardi erikaaluga. Üks suuremaid probleeme siin on ebapiisav ehkardiograafilise pildi kvaliteet. Rahvastiku-uuringutes oli ligi neljandikul uurituist probleemiks vajaliku kvaliteediga salvestuse saamine eelkõige ebapiisava akustilise akna tõttu (2).

Vasaku vatsakese massi hindamisel võib kasutada nii M-modulatsiooni kui ka kahedimensionaalset (2D) ehkardiograafilist kujutist. M-modulatsioon võimaldab paremini määrata endokardi piiri tänu suuremast kaadrisagedusest tingitud paremale lahutusvõimele. Oluliseks meetodi kasutamise eelduseks on, et ultraheli kiir on vatsakesega risti ja vatsake on normaalse kujuga (3). 2D-kujutisel saab parema ülevaate vasaku vatsakese kujust ning saab hinnata regionaalset segmentaarset kontraktiilsust. Samas nõuab vasaku vatsakese massi hindamine 2D-piltide alusel rohkem aega, kuna salvestused tuleb saada nii parasternaalsetest kui ka apikaalsetest projektsioonidest. Seetõttu on epidemioloogilistes uuringutes vasaku vatsakese massi hindamisel enam levinud M-modulatsiooni kasutamine (2).

Vasaku vatsakese mahtude ja massi hindamisel on kasutusel mitmeid meetodeid, millel on oma tugevad ning nõrgad küljed.

## Vasaku vatsakese lineaarsed mõõtmised

Vasaku vatsakese lineaarsed dimensioonid (vahe-seina paksus diastolis –  $VS_d$ , tagaseina paksus diastolis –  $TS_d$ , vatsakese seesmine diameeter diastolis –  $VD_d$ , vatsakese seesmine diameeter süstolis –  $VD_s$ ) mõõdetakse parasternaalse piki-



**Joonis 1. Mõõtmistehnikad M-modulatsioonis.**  
**TE (trailing edge) – (kaja) andurist eemalolev serv; LE (leading edge) – (kaja) anduripoolne serv.**

telje vaatest risti vasaku vatsakesega mitraalklapi tippude tasapinnal. Need mõõtmised võib teha 2D-kujutiselt või M-modulatsioonis, juhindudes 2D-kujutisest.

M-modulatsioon võimaldab tänu kõrgele kaadri-sagedusele olla 2D-salvestuste juures abistavaks meetodiks muude struktuuride eristamisel endokardist, nagu vasaku vatsakese tagaseinaga piirnevad trabeeklid, vasakul vaheseinaga piirnev vale kõõluskeelik ning trikuspidaalklapi aparaat ja moderaator-kimp vaheseinast paremal. Kui parasternaalses pikiteljes ei ole võimalik M-modulatsiooni kursoriga lõigata vatsakest risti, on alternatiiviks mõõtmine parasternaalses lühikese telje vaates papillaarlihaste tasemel kas M-modulatsiooni või 2D-kujutiselt. Otse 2D-pildilt mõõtes on saadavad tulemused väiksemad kui M-modulatsiooni korral ja seoses sellega on vasaku vatsakese lõppdiastoolse läbimõõdu normi ülemine piir 5,5 cm asemel 5,2 cm (3).

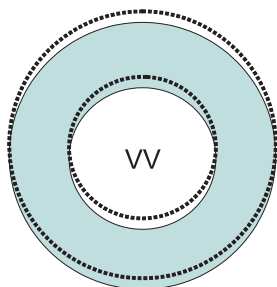
Vasaku vatsakese uurimisel on väga olulised kaks aspekti: uuringutasapinna õige orientatsioon, mis peab sisaldama vatsakese tegelikku piki- või lühikese telge, ning endokardi ja epikardi võimalikult hea visualiseerimine. Standarditud vatsakese pikitelje vaates peaks tegelikule vastav pikitelje mõõde olema suurim, lühikese telje projektsioonist mõõdetav ristimõõde aga väiksem (vatsake on ristlõikes ringikujuline). Uuringu käigus saab teljele orienteeritust kontrollida ja korrigeerida anduri liigutamise (kallutuse, nihutamise jne), millega

vältida ebaõigeid, telgede suhtes tasapinnaväliseid põikimõõte.

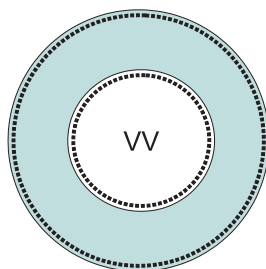
Vatsakese mahud tuletatakse matemaatilise modelleerimise teel. Vasaku vatsakese ehitust lihtsustatakse ja seda võrreldakse geomeetriliste kujunditega, mille lineaarsete dimensioonide või pindala mõõtmise teel on võimalik arvutada kujundi, s.o ka vatsakese ruumala. Niipalju, kui on erinevaid vatsakese võrdluskujundeid, on ka arvutusvalemeid ja sellest tulenevalt erinevaid tulemusi.

Peale selle on erinevad arvutustulemused tingitud erinevatest mõõtmistavadest kaja (ehhosignaali) paksuse hindamisel (4). Kajal on anduripoolne serv (*leading edge*, LE), mis lokaliseerib akustiliselt erinevate omadustega kudede piirid, s.o vere ja müokardi ning müokardi ja perikardi piiri; ning andurist eemalejääv serv (*trailing edge*, TE) (vt jn 1).

Mõõtes kujutisel kajadevahelist kaugust, võib mõõtmist alustada esimese kaja anduripoolsest servast (LE) kuni teise kaja anduripoolse servani (LE). Selline mõõtmistava – „LE-LE” – on olnud kasutusel M-modulatsiooni režiimis uuringul. See väldib kaja paksusest (1–2 mm) tulenevat mõõdu vähendamist, on täpsem ja näitab kätte ka kaja täpse tekkekoha (5). Mõõtmisviisi esimese kaja andurist eemal olevast servast (TE) teise kaja anduripoolse servani (LE) – „TE-LE” mõõtmistehnika – on kasutusel 2D-ehhokardiograafias Ameerika Ehhokardiograafia Seltsi (*American Society of Echocardiography*, ASE) soovitusel (tuntud ka autori Wyatti järgi).



ASE M-modulatsioon



ASE 2-D (Wyatt)

**Joonis 2. Endokardi ja epikardi piiritlemise ASE ja EAE poolt soovitatud meetodid.**

See meetod kajastab kõige paremini kahe kaja vahelist ruumi ja on kasutusel vasaku vatsakese õõne piiritlemisel ning on tuntud ka nn seesmistest servade (*inner edge-inner edge*) mõõtmisviisina. Siin piiritletakse vasaku vatsakese õõs endokardi seesmist serva pidi ning müokardi väliseks piiriks on epikardi seesmine serv. Ajalooliselt on kasutusel olnud 4 erinevat kokkulepet: M-modulatsioonis kasutatavad standard-, Penni ja ASE mõõtmistehnikad ning 2D ASE kokkuleppe variandi meetodid (Wyatti variant) (4). Kahe viimati mainitud meetodi kirjeldus on näidatud joonisel 2.

Kuna seoses ehokardiograafilise aparatuuri täiustumisega on paranenud võimalused südamestruktuuride eristamiseks, saab nüüd paremini mõõta vatsakeste vaheseina tegelikku paksust ja südameõõnte dimensioone, lähtudes koe ning vere kokkupuutepunktist. Seega ei pruugi arvestada 2005. aasta ASE ja Euroopa Ehokardiograafia Assotsiatsiooni (*European Association of Echocardiography, EAE*) ühistes juhistes vasaku vatsakese lineaarsete dimensioonide mõõtmisel anduripoolset serva (*leading edge*), nagu varem soovitatud (3). Praktilises töös tuleb jälgida, et ei võimendaks liigselt tagasisaabuvat ehosignaali, millega tekib paksem kaja.

Diastoli lõpu võib defineerida QRS-kompleksi alguse järgi, kuid eelistatud mõõtmise koht on üks kaader pärast mitraalklapi sulgumist või kaader, kus südame läbimõõt on suurim. Süstoli lõpu hindamisel soovitataks kaadrit, mis eelneb mitraalklapi avanemisele, või kaadrit, kus südame läbimõõt on väiksem (3).

### Vasaku vatsakese massi arvutamine

Kõik vasaku vatsakese massi hindamise algoritmid, sõltumata faktist, kas mõõtmised saadi M-modulatsiooni, kahe- või kolmedimensionaalselt salvestuselt, põhinevad sellel, et vasaku vatsakese kogumahust lahutatakse vasaku vatsakese õõnemaht ja korrutatakse see müokardi erikaaluga.

Tänapäeval tehakse enamik massi arvutusi, lähtudes lineaarsetest vasaku vatsakese dimensioonidest, mis mõõdetakse parasternaalse pikitelje vaatest või parasternaalse lühikese telje vaatest kas otse 2D-kujutiselt või M-modulatsioonis, juhindudes 2D-kujutisest.

Lineaarsetest dimensioonidest massi arvutamisel on mudeliks nn väljavenitatud ellips (*prolate ellipse*), mille pikitelje ja lühikese telje suhe on 2 : 1 ning mille ruumala arvutatakse ainult ühest dimensioonist vatsakese lühikese telje mõõdust, mis võetakse kuupi (4).

Vasaku vatsakese massi arvutamiseks soovitab ASE järgmist valemit:

$$VV \text{ mass (g)} = 0,8 \times \{1,04 \times [(VV_d + TS_d + VS_d)^3 - (VV_d)^3]\} + 0,6,$$

kus VV on vasaku vatsake,  $VV_d$  on vasaku vatsakese õõne diameeter diastolis,  $TS_d$  on tagaseina paksus diastolis,  $VS_d$  vatsakeste vaheseina paksus diastolis.

Valem on sobilik vasaku vatsakese massi hindamiseks juhul, kui vasaku vatsakese geometria pole oluliselt muutunud (näiteks arteriaalse hüpertensiooni korral). Kuna selle valemi puhul võetakse

mõõtmised kuupi, siis võimenduvad ka väikesed vead mõõtmisel.

2D-meetodi kasutamisel massi kvantifitseerimiseks on vaja lühikese telje vaadet papillaarlihaste keskelt ning kahe ja nelja kambri tipu vaateid. Kõige sagedamini kasutatavateks meetoditeks on nn pindala-pikkuse (*area-length*) ja tüvikoonuse-ellipsoidi (*truncated ellipsoid*) algoritmid. Volumeetrilistel mõõtmistel piiritletakse müokardi ümbritsev epikard (totaalne pindala -  $A_1$ ) ja õõnt ümbritsev endokard (õõne pindala -  $A_2$ ). Müokardi pindala ( $A_m$ ) arvutatakse kahe pindala vahena:

$$A_m = A_1 - A_2.$$

Eeldades, et pindala on tsirkulaarne, arvestatakse raadius (keskmine seinapaksus) valemist  $b = \sqrt{A_2/\pi}$ , massi edasine arvestus toimub aga juba keerukamate valemite abil, mis kõik on olemas aparatuuride tarkvarapakettides. Massi hindamine tüvikoonuse algoritmi järgi on tundlikum muutunud kujuga vatsakese korral (3).

### Vasaku vatsakese massi indekseerimine

Keha suurus ja kehaehitus on seotud vasaku vatsakese mõõtude ja massiga. Keha suurus, pidades silmas ülekaalulisust kui vererõhust sõltumatult hemodünaamilise koormuse lisajat, on oluline vasaku vatsakese massi määraja. Koos toiduga saadava naatriumi suurenemine kasutamise, mis omakorda suurendab plasma mahtu ja südame minutimahtu, võib ülekaalulisus olla hüpertensiooniga seotud vasaku vatsakese hüpertroofia tekke soodustaja (6).

Seetõttu indekseeritaksegi vasaku vatsakese massi nii keha pindala kui ka pikkuse järgi. Indekseerides vasaku vatsakese massi keha pindala järgi, väheneb keha suuruse ja sooga seotuse varieeruvus. Meetodi miinuseks on asjaolu, et suurema kehapindalaga inimestel on sel moel hinnatud vasaku vatsakese massi indeks tegelikust väiksem. Keha pikkuse järgi soovitatatakse vasaku vatsakese massi indekseerida oluliselt ülekaalulistel inimestel. Enamikul juhtudel on keha pindala järgi vasaku vatsakese massi indekseerimine kardiovaskulaarse riski hindamiseks piisav (7).

### Vasaku vatsakese massi normväärtused ja hüpertroofia kriteeriumid

Omaette probleemiks vasaku vatsakese massi hindamisel on hüpertroofia defineerimine arvuliselt. Vasaku vatsakese hüpertroofia levimus sõltub sellest, kuidas on määratud normi ülemine piir, varieerudes uuritud tervetel 1,3 ja 9,4% vahel (8). Meeste ja naiste normaalsed mõõdud, mis on ära toodud ASE ja EAE soovitusel, põhinevad 510 terve normkaalulise normaalse vererõhuga ja diabeeti mittepõdeva inimese uurimisel. Nii on VS ja TS normi piirideks meestel 0,6–1,0 cm ja naistel 0,6–0,9 cm. Vasaku vatsakese massi indeksi normi ülemiseks piiriks M-modulatsioonis ja 2D-pildilt mõõdetuna vastavalt naistel 95 g/m<sup>2</sup> ja 88 g/m<sup>2</sup> ning meestel 115 g/m<sup>2</sup> ja 102 g/m<sup>2</sup>. Normi ületavad väärtused on omakorda jagatud kergeks, keskmiseks ja raskeks häireks. Vasaku vatsakese massi indeksi häiret peetakse raskeks vastavalt M-mode'is ja 2D mõõdetuna, kui see ületab naistel 122 g/m<sup>2</sup> ja 113 g/m<sup>2</sup> ning meestel 149 g/m<sup>2</sup> ja 131 g/m<sup>2</sup> (3) (vt tabel 1 ja 2). Euroopa Hüpertensiooni Ühingu (EHÜ) soovitusel peetakse VV massi indeksit suurenekuks, kui see ületab 110 g/m<sup>2</sup> naistel ja 125 g/m<sup>2</sup> meestel (8). Hüpertooniatõve korral tuleks elundikahjustuse hindamisel lähtuda siiski EHÜ normidest, kuna vasaku vatsakese dimensioonide mõõtmisel tehtud väikesed vead viivad kuupi võetuna suurte vigadeni vasaku vatsakese massis. 5% erinevus mõõtmisel M-modulatsioonis viib 8–15% erinevuseni vasaku vatsakese massis, seega on kõikumine umbes 50 g (2).

Vasaku vatsakese massiga on seotud ka mitmed demograafilised näitajad nagu vanus, sugu, rass ja keha suurus. Vasaku vatsakese hüpertroofia esinemine suureneb koos vanusega nii hüpertensiooni kui ka normotensiooniga inimestel. Seda seostatakse vanusega seotud vererõhu tõusu ja aordi halvenenud elastsusega. Vanusega seostuvad ka spetsiifilised koe muutused nagu interstiitsiaalne fibroos ja müotsüütide kadu. Meestel on suurem vasaku vatsakese mass kui naistel. Soolised erinevused vasaku vatsakese massi osas tulevad esile teismeliseas ja jäävad edasises elus püsima.

**Tabel 1. Normi piirid vasaku vatsakese mõõtude, massi ja geomeetria hindamisel naistel (3)**

Meetod	Normi piirid	Kerge häire	Keskmise raskusega häire	Raske häire
<b>Lineaarne</b>				
VV mass, g	67–162	163–186	187–210	≥211
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>	43–95	96–108	109–121	≥122
VV mass/pikkus, g/m	41–99	100–115	116–128	≥129
Suhteline seinapaksus	0,22–0,42	0,43–0,47	0,48–0,52	≥0,53
Vahesein diastolis, cm	0,6–0,9	1,0–1,2	1,3–1,5	≥1,6
Tagasein diastolis, cm	0,6–0,9	1,0–1,2	1,3–1,5	≥1,6
VVd, cm	3,9–5,3	5,4–5,7	5,8–6,1	≥6,2
VVd/KPA, cm/m <sup>2</sup>	2,4–3,2	3,3–3,4	3,5–3,7	≥3,8
VVd/pikkus, cm/m	2,5–3,2	3,3–3,4	3,5–3,6	≥3,7
<b>2dimensiooniline</b>				
VV mass, g	66–150	151–171	172–182	≥193
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>	44–88	89–100	101–112	≥113
VV diastoolne maht, ml	56–104	105–117	118–130	≥131
VV maht d /KPA, ml/m <sup>2</sup>	35–75	76–86	87–96	≥97
VV süstoolne maht, ml	19–49	50–59	60–69	≥70
VV maht s /KPA, ml/m <sup>2</sup>	12–30	31–36	37–42	≥43

VV – vasak vatsake, KPA – keha pindala, d – diastol, s – süstol.

Samas on vanusega seotud vasaku vatsakese massi suurenemine menopausi järel naistel suurem kui samas vanuses meestel. Siiski ei ole sugu vasaku vatsakese osas kardiovaskulaarse riskiga seotud. Hüpertensiooniga seotud vasaku vatsakese hüpertroofiat on sarnaste vererõhuväärtuste juures enam musta rassi esindajatel.

### Vasaku vatsakese suuruse ja kuju muutused

Vasaku vatsakese seinapaksuse ja õone läbimõõdu suhet nimetatakse suhteliseks seinapaksuseks

(SSP). Seda on kasutatud hüpertroofia hindamisel üle 30 aasta. SSP-d hinnatakse valemi järgi: kahekordne tagaseina paksus / vasaku vatsakese õone diastoolne läbimõõt (norm <0,42). Vaheseina asümmeetriat (vahesein / vasaku vatsakese tagasein >1,3) esines 5%-l Framinghami uuringu kontingendist (2). Seega võib ainult vaheseina paksuse arvestamine osal juhtudel põhjustada SSP alahindamise. Seda probleemi saaks ületada, kui kasutada kahekordse tagaseina-paksuse asemel vaheseina ja tagaseina paksuse summa suhet vasaku vatsakese õone läbimõõdusse. Võimalik, et

**Tabel 2. Normi piirid vasaku vatsakese mõõtude, massi ja geomeetria hindamisel meestel (3)**

	Normi piirid	Kerge häire	Keskmise raskusega häire	Raske häire
<b>Lineaarne</b>				
VV mass, g	88–224	225–258	259–292	≥293
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>	49–115	116–131	132–148	≥149
VV mass/pikkus, g/m	52–126	127–144	145–162	≥163
Suhteline seinapaksus	0,24–0,42	0,43–0,46	0,47–0,51	≥0,52
Vahesein diastolis, cm	0,6–1,0	1,1–1,3	1,4–1,6	≥1,7
Tagasein diastolis, cm	0,6–1,0	1,1–1,3	1,4–1,6	≥1,7
VVd, cm	4,2–5,9	6,0–6,3	6,4–6,8	≥6,9
VVd/KPA, cm/m <sup>2</sup>	2,2–3,1	3,2–3,4	3,5–3,6	≥3,7
VVd/pikkus, cm/m	2,4–3,3	3,4–3,5	3,6–3,7	≥3,8
<b>2dimensiooniline</b>				
VV mass, g	96–200	201–227	228–254	≥255
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>	50–102	103–116	117–130	≥131
VV diastoolne maht, ml	67–155	156–178	179–200	≥201
VV maht d /KPA, ml/m <sup>2</sup>	35–75	76–86	87–96	≥97
VV süstoolne maht, ml	22–58	59–70	71–82	≥83
VV maht s / KPA, ml/m <sup>2</sup>	12–30	31–36	37–42	≥43

VV – vasak vatsake, KPA – keha pindala, d – diastol, s – süstol.

ebapiisav hulk epidemioloogilisi andmeid on põhjuseks, miks ASE 2005. a lõpul ilmunud soovituses peetakse SSP valemiks esimesena mainitud.

Vasaku vatsakese võib geomeetrilise kuju alusel jaotada järgmiselt: 1) normaalne kuju, 2) kontsentriiline remodelleerumine (normaalne vasaku vatsakese massi indeks, aga suurenenud SSP), 3) kontsentriiline hüpertroofia (suurenenud nii vasaku vatsakese massi indeks kui ka SSP) ja 4) ekstsentriline hüpertroofia (vasaku vatsakese massi indeks suurenenud, aga SSP väike õone dilatatsiooni tõttu) (2).

Hüpertensioonist põhjustatud muutused vasaku vatsakese suuruses ja kujus kajastavad vererõhu tõusuga seostuvaid hemodünaamilisi muutusi. Rõhu ülekoormuse korral esinev kontsentriiline hüpertroofia on harva esinev inimestel, kelle ainus probleem on arteriaalne hüpertensioon, mis on seotud kõrge süstoolse vererõhu ja suurenenud perifeerse resistentsusega. Samas seostub ekstsentriline hüpertroofia eelkõige normaalse perifeerse resistentsuse, kuid suurenenud tsirkuleeriva vere mahust tingitud suure südameindeksiga. Kontsentriiline remodelleerumine on iseloomulik, kui esinevad suurenenud perifeerne resistentsus, südameindeksi väiksem väärtus ja arterite jäikuse suurenemine (3). Kontsentriiline hüpertroofia on seotud suure ja ekstsentriline hüpertroofia keskmise raskusega riskiga. On näidatud, et kontsentriilise hüpertroofia esinemine seostub 2,6-kordse uute kardiovaskulaarsete sündmuste tekke suhtelise riskiga võrreldes normaalse kujuga vasaku vatsakesega (2).

### **Vasaku vatsakese hüpertroofia ja hüpertensiooni juhised**

Vasaku vatsakese hüpertroofia hindamisel on ehkardiograafia tundlikum meetod kui elektrokardiograafia (8). Paraku jäävad erinevate riikide hüpertensiooniühingute juhendid hüpertooniatõvega patsientidel ehkardiograafia näidustuste osas üldsõnaliseks. Selles ollakse ühel meelel, et ehkardiograafia ei ole hüpertooniatõvega patsiendil rutiinuring ning on mõeldud sihtlundi kahjustuse hindamiseks, kui rutiinsed uurimismeetodid ei anna lõplikku vastust patsiendi riski hindamisel.

EHÜ ja Eesti Hüpertensiooni Ühingu juhistest lähtuvalt peetakse piisavaks, kui mõõta diastolise vatsakese vaheseina ja tagaseina paksus ning vasaku vatsake õone läbimõõti ja arvutada vasaku vatsakese mass ning indekseerida see keha pindala järgi. Kuigi vasaku vatsakese massi indeksi ja kardiovaskulaarse riski vaheline seos on pidev, puudub nn läveefekt, peetakse vasaku vatsakese massi indeksi piiriks ruutmeetri kehapindala kohta 125 g/m<sup>2</sup> meestel ja 110 g/m<sup>2</sup> naistel. Lisaks vasaku vatsakese massi hindamisele on võimalik ehkardiograafilisel uuringul saada ülevaade ka vasaku vatsakese süstoolsest ja diastoolsest funktsioonist, segmentaarsest kontraktiilsusest, südameõõnte suurusest, klapiaparaadi ning perikardi seisundist (9, 10).

Nii EHÜ kui ka Eesti hüpertensioonijuhised peavad oluliseks ka vasaku vatsakese diastoolse funktsiooni hindamist, seda eelkõige südamepuudulikkuse esinemisel normaalse süstoolse funktsiooni korral. Schillaci ja kaasautorid näitasid, et ka vasaku vatsakese hüpertroofia puudumisel on varajase diastoolse lõõgastumise häire seotud ka muude kardiovaskulaarsete riskitegurite arvesse võtmisel oluliselt suurema kardiovaskulaarse surma riskiga (11). Samas peetakse elundikahjustuseks praegu eelkõige vasaku vatsakese hüpertroofiat ja mitte diastoolset düsfunktsiooni.

Eesti Kardioloogide Seltsi ehkardiograafia töögrupis võtsime hüpertensiooniga patsientidel ehkardiograafia tegemise näidustuste aluseks ASE ehkardiograafia juhised (12).

### **Ehkardiograafia tegemise näidustused arteriaalse hüpertensiooni korral**

1. Vasaku vatsakese hüpertroofia, süstoolse ja diastoolse funktsiooni ning kontsentriilise remodelleerumise hindamine arteriaalse hüpertensiooni diagnoosiga patsientidel juhul, kui sellest sõltub kliiniline otsus. Vasaku vatsakese funktsiooni hindamine on näidustatud:

- vasaku vatsakese suuruse ja funktsiooni hindamiseks, kui kliiniliste tunnuste alusel on kaasuva südamehaiguse või südamepuudulikkuse kahtlus;

- hüpertroofilise kardiomüopaatia kahtlusel, mis põhineb objektiivsel uurimisel, EKG leiul või perekondlikul anamneesil.

Vasaku vatsakese hüpertroofia hindamine ehho-kardiograafial on näidustatud, kui

- hüpertroofia leid mõjutab ravi alustamist;
- vasaku vatsakese hüpertroofia tõlgendamine on EKG muutuste tõttu raskendatud (Hisi kimbu vasaku sääre totaalne blokaad või muu vatsakesesisene juhtehäire).

2. Vasaku vatsakese funktsiooni hindamine koormus-ehhokardiograafial südame isheemiatõve kahtlusel, kui rahuoleku EKG muutuste (vasaku vatsakese ülekoormus, Hisi kimbu vasaku sääre totaalne blokaad, manifestne Wolff-Parkinsoni-White'i sündroom) tõttu on pildidiagnostikata koormustest isheemiatõve suhtes väheinformatiivne.

3. Vasaku vatsakese düsfunktsiooniga haigete uurimine dünaamikas, kui kliinilises seisundis on toi-

munud dokumenteeritud oluline muutus või saadav info on vajalik raviotsuste tegemisel.

4. Kõik püsivalt kõrgenenud vererõhu väärtustega lapsed ja noorukid.

Põhjendatud ei ole korduva ehho-kardiograafia tegemine asümptomaatilisel patsiendil või anti-hüpertensiivse ravi efekti hindamiseks, tuginedes vasaku vatsakese hüpertroofia vähenemisele. Ehhokardiograafiat pole mõtet ka sel juhul teha, kui uuring ei mõjuta patsiendi käsitlust (näiteks EKG-s on vasaku vatsakese hüpertroofia tunnused ja/või vererõhu väärtustest lähtudes on näidustatud antihüpertensiivse ravi alustamine).

**Kokkuvõtteks** võib öelda, et vaatamata mõningate tehnilistele piirangutele on ehho-kardiograafia ohutu ja võrreldes magnetresonantstomograafilise uuringuga odav meetod vasaku vatsakese hüpertroofia hindamisel.

## Kirjandus

1. Vakili BA, Okin PM, Devereux RB. Prognostic implications of left ventricular hypertrophy. *Am Heart J* 2001;141:334-41.
2. Foppa M, Duncan BB, Rohde LEP. Echocardiography based left ventricular mass estimation. How should we define hypertrophy? *Cardiovasc Ultrasound* 2005;3:17-30.
3. Lang R, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:1440-63.
4. Feigenbaum H. *Echocardiography*. 5th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1994.
5. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978;58:1072-83.
6. Agabiti-Rosei E, Muiesan ML. Pathophysiology and treatment of hypertensive left ventricular hypertrophy. *Dialogues Cardiovasc Med* 2005;10:3-18.
7. Waggoner AD. Echocardiographic assessment of left ventricular structure in hypertension and the impact on clinical outcomes. *JDMS* 2004;20:304-14.
8. Weiman AE. *Principles and practice of echocardiography*. 2nd ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1994.
9. European Society of Hypertension - European Society of Cardiology Guidelines Committee. 2003 European Society of Hypertension - European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2003;21:1011-53.
10. Eesti Hüpertensiooni Ühingu ja Eesti Kardioloogide Seltsi arteriaalse hüpertensiooni juhised. *Vererõhk* 2004;1;10-51.
11. Schillaci G, Pasqualini L, Verdecchia P, Vaudo G, Marchesi S, Porcellati C, et al. Prognostic significance of left ventricular diastolic dysfunction in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:2005-11.
12. ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography. ACC/AHA/ASE 2003 Guideline Update for the Clinical Application of Echocardiography: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2003;108:1146-62.

## **Summary**

### **Methods of evaluation of left ventricular hypertrophy and indications for echocardiography in patients with essential hypertension**

Left ventricular hypertrophy is an independent predictor of cardiovascular morbidity and mortality. Its prevalence depends on the classification criteria and on specific population characteristics. Echocardiography has been clinically employed for more than 30 years, and it has become one of the most important non-invasive imaging methods in evaluation of cardiac morphology and function. Despite the apparent simplicity of evaluation of left

ventricular hypertrophy by echocardiography, there are several intrinsic critical steps that should be taken into account, which otherwise may limit its clinical validity. This article gives an overview of the measurements that have been used in evaluation of left ventricular hypertrophy as well as of the indications for echocardiography in patients with essential hypertension.

piibe.muda@kliinikum.ee