

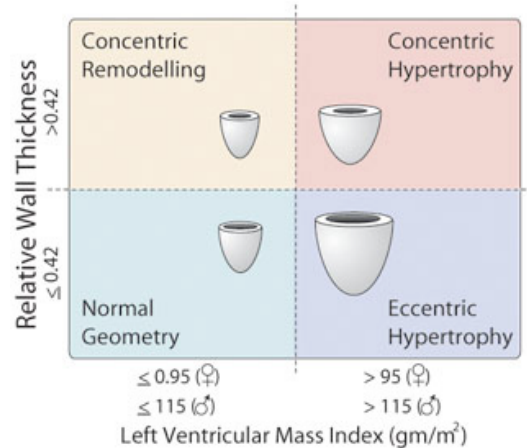
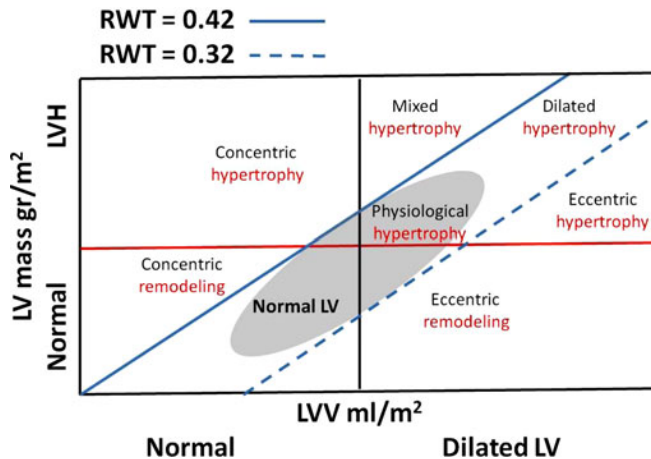
# EHHOKARDIOGRAAFILISE LEIU INTERPRETATSIOON

Koostajad: dr. Ekaterina Zaspá, dr. Mati Kallas, ultrahelispetsialist Mariliis Känd

## VASAKU VATSAKESE GEOMEETRIA HÜPERTENSIOONI KORRAL

Vasaku vatsakese (VV) hüpertroofiat põhjustab suurenenud pinge südame seinale. See on tingitud, kas kroonilisest rõhu ülekoormusest (kõrgvererõhutõve korral) või mahu ülekoormusest, mida põhjustavad klapihaigused. Varajase, kerge hüpertensiooni puhul vasaku vatsakese hüpertroofia tavaliselt puudub ja esmaseks hüpertensiooni tunnuseks on diastoolne düsfunktsioon. Seda nimetatakse esimese astme diastoolseks häireks või lõõgastushäireks.

Juhul kui täitumisrõhkude tõus jääb ravimata ning tekib krooniline kõrge vererõhk, siis areneb aja jooksul ventrikulaarne (vatsakese) hüpertroofia. Lõpuks vasak vatsake remodelleerub ja vasaku vatsakese süstoolne funktsioon häirub - süveneb süstoolne düsfunktsioon. Kuigi hüpertensiooni ravi eesmärk on ennetada erinevaid muutusi vasaku vatsakese geomeetrias, siis ehokardiograafia võimaldab hinnata vasaku vatsakese seisundit lähtuvalt patsiendist.



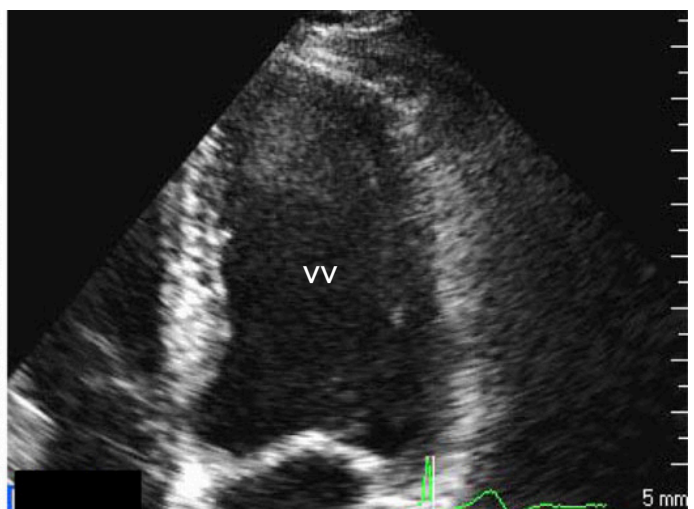
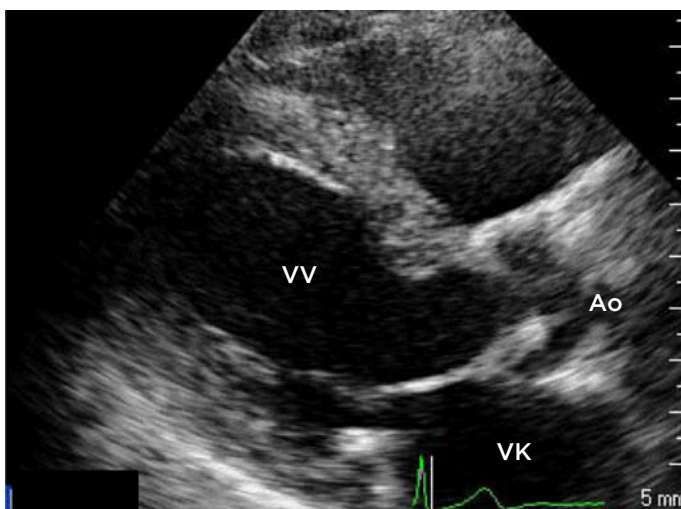
Vasaku vatsakese geomeetria klassifitseeritakse vasaku vatsakese müokardi, vasaku vatsakese mahu ja suhtelise (relatiivse) seinapaksuse järgi. Punane horisontaaljoon eraldab vasaku vatsakese hüpertroofiat normaalsest VV müokardist. Must vertikaaljoon eraldab dilateerunud ja mittedilateerunud vatsakesi. Kaks sinist põikijoonet eristavad suhtelise seinapaksuse normi vahemikku. Seega on 8 vatsakese kategooriat. Hallis alas on välja toodud normaalsed vatsakesed, kaasaarvatud füsioloogiline VV suurenemine.

## VASAKU VATSAKESE GEOMEETRIAMUSTRITE MÄÄRAMINE

Tavaliselt on varajase hüpertensiivse haigusega patsientidel normaalne VV geomeetria. Kauakestev ja ravimata hüpertensioon muudab VV kuju ja lõpuks halveneb ka süstoolne funktsioon. VV geomeetria muutusi saab klassifitseerida VV müokardi paksuse järgi või ventrikulaarse morfoloogia järgi. Suhtelist seinapaksenemist on problemaatiline mõõta neil patsientidel, kellel on asümmeetriline hüpertroofia. Ka vaheseina mõõtmisel võib raskusi tekkida, nt. kõvera vaheseina korral. Normaalse suhtelise seinapaksuse ülemine piir on RWT 0,42.

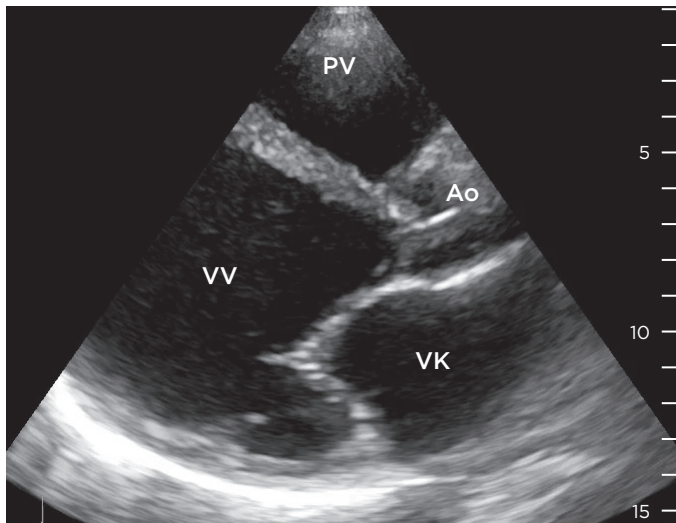
### Kontsentriline (ühtlane) VV hüpertroofia

Seda tüüpi hüpertroofiat seostatakse kõige sagedamini hüpertensiooniga. Tegemist on kroonilise rõhu ülekoormusega, kus reeglina südame tipp on terav. Kontsentrilist hüpertroofiat iseloomustab normaalne õõne suurus, ühtlane seinapaksenemine ja suurenenud VV mass (LVM). Kontsentriline VV hüpertroofia tekib kõige sagedamini kõrge süsteemse rõhu tõttu (hüpertensioon) või aordi stenoosi korral.



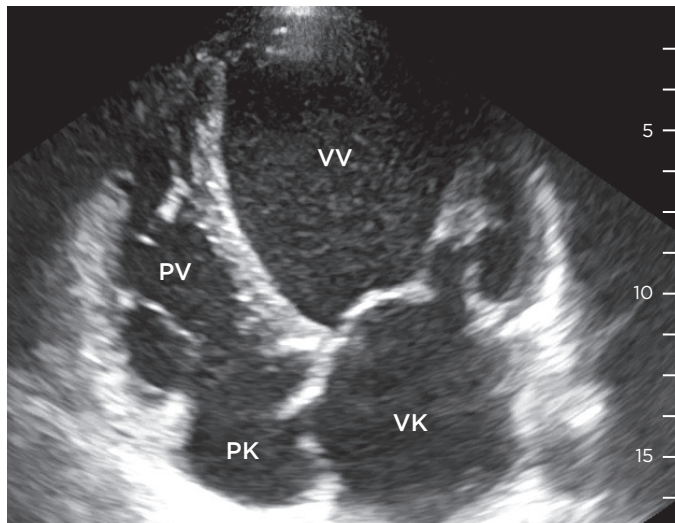
## Ekstsentriline VV hüpertroofia

Erinevalt kontsentrisest hüpertroofiast on ekstsentriline hüpertroofia seotud mahu mitte rõhu ülekoormusega. Tegemist on kroonilise kambrite dilatatsiooniga, kus reeglina südame tipp on nüri. Seda põhjustab oluline klapi regurgitatsioon või suurenenud kardialne indeks (VV minutimahu suhe keha pindalasse), mida esineb tipp-sportlastel. Ekstsentrilise hüpertroofiaga patsiendil on süsteemne rõhk normis ja perifeerne vastupanu pole



tõusnud. Ehho-uuringul on näha suurenenud VV õõs, normaalne VV seinapaksus ja suurenenud VV mass.

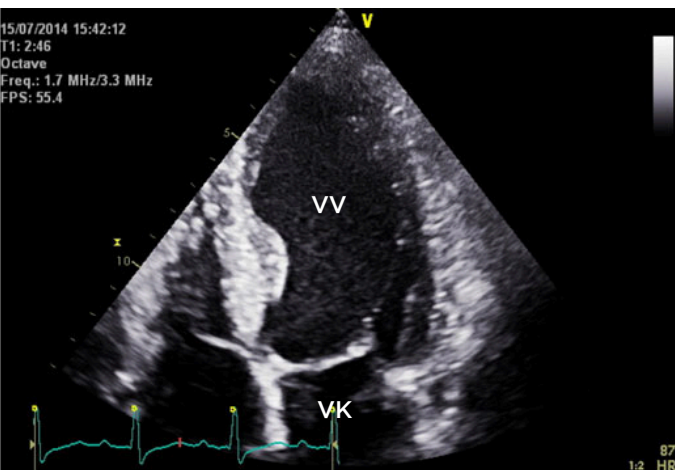
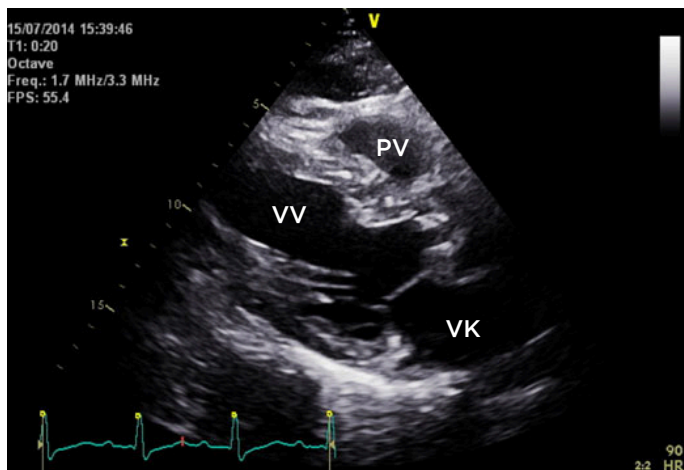
Diastoolse funktsiooni muutused on mõlema, nii kontsentriselise kui ekstsentrilise hüpertroofia puhul sarnased. Ekstsentrilise hüpertroofia puhul on normist veidi madalam või kergelt häirunud süstoolne funktsioon, mis on põhjustatud kroonilisest mahu ülekoormusest.



## Kontsentriline remodelleerumine

See tekib tavaliselt müokardi infarkti, mahu ülekoormuse või kroonilise rõhu ülekoormuse tõttu vasakus vatsakeses. Kõige sagedamini seostatakse seda koronaararterite haigusega, sageli ka kauakestva hüpertensiooniga, eriti siis kui see on ravimata. Kontsentriline remodelleerumine on sageli iseloomulik ka VV süstoolsele düsfunktsioonile.

Ehho-uuringul on näha normaalne või väike VV õõs, tavaliselt ka paksenenud vahesein ja normaalne VV mass. Kontsentriselise remodelleerumise puhul võib muutuda VV kuju, mis muutub ümaramaks, see omakorda halvendab diastoolset funktsiooni.



## Vanuse mõju

Vasaku vatsakese maht on seotud vanusega. VV mass väheneb aja jooksul, vähesel määral väheneb ka maht. Suurenevad suhteline seinapaksus ja massi-mahu suhe. Kontsentriline remodelleerumine tekib aja jooksul süstoolse ja diastoolse düsfunktsiooni korral.

## Treeningute ja spordi mõju

Füüsiline treening on alati seotud suurte lihaskomplekside tööga. Skeletilihaste verevarustuse süva vasodilatatsioon põhjustab lihaskompleksi hüpertroofiat, mis suurendab venoosset tagasivoolu südamesse ning mahu ülekoormust. Seda tüüpi hüpertroofiat iseloomustab südame kambrite suu-

renemine ja proportsionaalsed muutused seinapaksuses, sealjuures suhteline seinapaksus on muutusteta.

## Ülekaalu ja diabeedi mõjutegurid

Ülekaalulisus on seotud VV mahtude suurenemisega, kõige sagedamini tõuseb suhteline seinapaksus. Samuti seostatakse insuliinresistentset, metaboolset sündroomi ja II tüüpi diabeeti VV mahtude suurenemisega ja diastoolse düsfunktsiooniga. Diabeetikutel on sageli ka süstoolne funktsioon langenud. VV massi arvestamine ülekaalulistel keha pidala (VV mass/KPA, g/m<sup>2</sup>) järgi võib jätta VV hüpertroofia diagnoosimata. Täpsem on VV massi arvestada patsiendi pikkuse järgi (VV mass/pikkus, g/m).

**Tabel 1** Normi piirid vasaku vatsakese mõõtude, massi ja geomeetria hindamisel **meestel**

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

Meetod	Linaarne	Norm	Kerge häire	Keskmine häire	Raske häire
VV mass, g		88-224	225-258	259-292	>292
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>		49-115	116-131	132-148	>148
V mass/pikkus, g/m		52-126	127-144	145-162	>148
Suhtel. seinapaksus		0,24-0,42	0,43-0,46	0,47-0,51	>0,51
Vahesein diastolis, cm		0,6-1,0	1,1-1,3	1,4-1,6	>1,6
Tagasein diastolis, cm		0,6-1,0	1,1-1,3	1,4-1,6	>1,6
VVd, cm		4,2-5,8	5,9-6,3	6,4-6,8	>6,8
VVd/KPA, cm/m <sup>2</sup>		2,2-3,0	3,1-3,3	3,4-3,6	>3,6
<b>2 dimensionaalne</b>					
VV mass, g		96-200	201-227	228-254	>254
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>		50-102	103-116	117-130	>130
VV diastoolne maht, ml		67-150	151-174	175-200	>200
VV maht d /KPA, ml/m <sup>2</sup>		34-74	75-89	90-100	>100
VV süstoolne maht, ml		21-61	62-73	74-85	>85
VV maht s / KPA, ml/m <sup>2</sup>		11-31	32-38	39-45	>45

**Tabel 2** Normi piirid vasaku vatsakese mõõtude, massi ja geomeetria hindamisel **naistel**

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

Meetod	Linaarne	Norm	Kerge häire	Keskmine häire	Raske häire
VV mass, g		67-162	163-186	187-210	>210
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>		43-95	96-108	109-121	>121
V mass/pikkus, g/m		41-99	100-115	116-128	>128
Suhtel. seinapaksus		0,22-0,42	0,43-0,47	0,48-0,52	>0,52
Vahesein diastolis, cm		0,6-0,9	0,9-1,2	1,3-1,5	>1,5
Tagasein diastolis, cm		0,6-0,9	0,9-1,2	1,3-1,5	>1,5
VVd, cm		3,8-5,2	5,3-5,6	5,6-6,1	>6,1
VVd/KPA, cm/m <sup>2</sup>		2,3-3,1	3,2-3,4	3,5-3,7	>3,7
<b>2 dimensionaalne</b>					
VV mass, g		66-150	151-171	172-182	>182
VV mass/KPA, g/m <sup>2</sup>		44-88	89-100	101-112	>112
VV diastoolne maht, ml		46-106	107-120	121-130	>130
VV maht d /KPA, ml/m <sup>2</sup>		29-61	62-70	71-80	>80
VV süstoolne maht, ml		14-42	43-55	56-67	>67
VV maht s / KPA, ml/m <sup>2</sup>		8-24	25-32	33-40	>40

## VASAKU KOJA MORFOLOOGIA

Vasaku koja (VK) mahtu arvutatakse tavaliselt keha pindala (KPA) järgi, mida väljendatakse mL/m<sup>2</sup>. Normi piir on kuni 34 mL/m<sup>2</sup>. Vasak koda ei suurene sümmeetriliselt, vaid võib suurenedä ülekaalukalt ühes suunas. Hüpertensiooni ja teiste haiguste puhul, kus ilmneb diastoolne düsfunktsioon, väheneb varajane diastoolne tühjenemine ja seda kompenseeritakse jõulise kodade kontraktsiooniga. Vasaku vatsakese täitumisrõhkude tõus viib ka vasaku koja ületäitumiseni. Kodade

fibrillatsioon tekitab kodade suurenemist. Vasaku koja suurenemine on kroonilise diastoolse düsfunktsiooni tulemus, ja see suurenemine peegeldub VK suurenenud rõhu kestvuses ja raskuses. VK suurenemine võib põhjustada ka südameseiskust. Põhilised mõjutegurid suurenenud kodade puhul (kardiovaskulaarse riskiga patsientidel) on vanus, kõrge vererõhk, diabeet ja ülekaalulisus. Hüpertensiooniga patsientidel on VK suurenemine seotud VV massiga.

## VASAKU VATSAKESE REGIONAALNE FUNKTSIOON

Et hinnata VV regionaalset funktsiooni, on VV jagatud segmentideks. Segmentid näitavad koronaarperfusiooni alasid. Regionaalset funktsiooni iseloomustab müokardi paksus, mida hinnatakse ehho-uuringul teostatud mõõtmistega.

### Visuaalne hindamine

Ehho-uuringul hinnatakse müokardi regionaalset funktsiooni – jälgitakse seinapaksenemist ja endokardi liikumist müokardi segmentis. Müokardi segmentide liikumine mõjutab üldist südame liikumist ja kõrvalolevate segmentide aktiivsust. Uuringu fookuses on müokardi segmenti regionaalne deformatsioon, paksenemine ja lühenemine. Deformatsioon võib olla passiivne ja seetõttu ei pruugi see alati täpselt peegelduda müokardi kontraktsioonis. Näiteks, kui mõnes segmentis on hüpokinees, siis vastas või kõrval segmentis tekib hüperkinees (juhul kui see vastas segment on normaalse perfusiooniga).

Kliinilises praktikas kasutatakse erinevaid VV segmentatsiooni mudeleid. Soovituslik on 17 segmenti mudel hindamiseks müokardi perfusiooni ehk ehkardiograafias.

Rutiinseteks uuringuteks soovitatakse 16 segmenti mudelit, sest endokardi liikumist ja paksenemist on südame tipul (kõige apikaalsemas segmentis) raske näha.

Seina liikumise hindamiseks on vajalik uuring teostada mitmes erinevas projektsioonis. Eristatakse nelja erinevat müokardisegmentide liikumise tüüpi:

1. normaalne või hüperkineetiline,
2. hüpokineetiline (erinevad võimalikud põhjused - allpool),
3. akineetiline (iseloomulik müokardi armistumisele),
4. düskineetiline (aneurüsm – morfoloogiliselt lokaalne dilatatsioon, õhenemine, remodelleerumine).

### Regionaalne seinaliikumine infarkti ja isheemia korral

Stress-ehkardiograafia uuringul võib selguda oluline koronaararteri stenoos, mida näitab ebanormaalne seinaliikumine. Müokardi arm tekitab alati erineva raskusega regionaalsest düsfunktsiooni. Ehkardiograafiaga võib üle- või alahinnata müokardi isheemia või infarkti ala, mis sõltub naaber segmenti seisundist, regionaalse koormuse oludest ja paranenud (uimasest) müokardi (nn. *stunning*) osast.

### Regionaalne kontraktsioonihäire koronaararterite haiguse puudumisel

Regionaalne kontraktsioonihäire ei teki mitte ainult koronaarhaiguse puhul, vaid ka muudel erinevatel juhtudel, nt. müokardiit, sarkoidoos, kardiomiopaatia jms.

Vatsakeste vaheseina ebanormaalset liikumismustrid võivad ilmneda postoperatiivselt, Hisi kimbu vasaku sääre blokaadi puhul, parema vatsakese kardiostimulaatori elektroodi töötamise korral või parema vatsakese düsfunktsiooni korral, mis tuleneb PV rõhu või mahu ülekoormusest. Juhtehäired võivad põhjustada ebanormaalset seinaliikumist primaarse müokardi düsfunktsiooni korral.

Regionaalne düsfunktsioon tuleneb sellest, et müokardi erinevad segmentid aktiveeruvad vales järjekorras. See põhjustab ebaühtlast koormust ja remodelleerumist. Ideaalis võiks kirjeldada müokardi liikumismustrit, mis tuleneb ebanormaalset segmentide aktiveerumise järjekorrast, näiteks „vaheseina pörkemisena” või „apikaalse kiikumisena” (tipu liikumine küljelt-küljele).