

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI SOʻGLIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
RESPUBLIKA IXTISOSLASHTIRILGAN KARDIOLOGIYA
ILMIY-AMALIY TIBBIYET MARKAZI

«КЕЛИШИЛДИ»

Фанни ривожлантириш
бошқармаси бошлиғи
т.ф.д., профессор

 Н.Л. Хабилов
«15» 04 2019й.

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

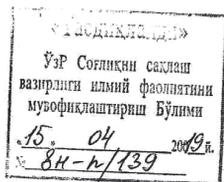
Фан ва таълим бош
бошқармаси бошлиғи
т.ф.д., профессор



У.С. Исмаилов
«15» 04 2019й.

ЮРАК КАМЕРАЛАРИ ТУЗИЛМАСИНИ ВА
ФУНКЦИЯСИНИ МИҚДОРИЙ БАҲОЛАШ
БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР

(услубий кўлланма)



ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI SOĞLIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
RESPUBLIKA IXTISOSLASHTIRILGAN ILMIIY-TIBBIY
AMALIY KARDIOLOGIYA MARKAZI

Функционал диагностика лабораторияси

Академик Курбонов Р.Д. таҳрири остида

Муаллифлар:

Бекметова Феруза Матсапаевна – т.ф.д., Республика Ихтисослаштирилган Илмий-Тиббий Амалий Кардиология Маркази «Функционал диагностика лабораторияси» бошлиғи.

Ярмухамедова Гулнора Хабибовна – т.ф.д., Тошкент врачлар ма-лакасини ошириш институтининг «Функционал диагностика кафедраси» мудири.

Алиева Рано Бурхановна – к и х., Республика Ихтисослаштирилган Илмий-Тиббий Амалий Кардиология Маркази Функционал диагностика Лабораторияси ходими.

Дониёров Шухратжон Ниматуллаевич – магистр, Тошкент тибби-ёт академияси «Ички касалликлар №1» кафедраси.

Такризчилар:

1. Тулябоева Гавхар Миракбаровна – т.ф.д. Тошкент врачлар ма-лакасини ошириш институтининг «Кардиология ва Геронтология» кафе-драси мудири, профессор

2. Турсунова Нигора Батировна – т.ф.н. Артериал гипертония ва молекуляр генетика лабораторияси катта илмий ходими.

Методик қўлланма Республика Ихтисослаштирилган Илмий-Тиб-бий Амалий Кардиология Маркази Илмий Кенгашида кўриб чиқлган ва тасдиқланган.

Раис, т.ф.д., профессор

Котиб т.ф.д.



А.Л. Аляви

М.М. Каримов

ҚИСҚАРТМАЛАР

- 2D** – икки ўлчамли тасвир
3D – уч ўлчамли тасвир
A2K – апикал 2 камерали
A3K – апикал 3 камерали
A4K – апикал 4 камерали
ASE – Америка Эхокардиография Жамияти
FAC – Fractional Area Change
SWT – қоринчалараро тўсиқ
PWT – чап қоринча орқа девори
Ao – аорта
AoK – аортал клапан
БАТ – бўлмачалараро тўсиқ
МК – митрал клапан
НҚИ – нисбий қалинлик индекси
ОДҚд – орқа девор қалинлиги (диастолада)
ОДЎ – охирги диастолик ўлчам
ОДХ – охирги диастолик хажм
ОСЎ – охирги систолик ўлчам
ОСХ – охирги систолик хажм
ОФ – отиш фракцияси
ПА – пульмонар артерия
ПВ – пульмонар вена
ПКВ – пастки кавак вена
ПКЎБ – парастернал калта ўқ бўйича
ПУЎБ – парастернал узун ўқ бўйича

ЎА	– ўпка артерияси
ЎАК	– ўпка артерияси клапани
ЎБ	– ўнг бўлмача
ЎМИ	– ўткир миокард инфаркти
ЎҚ	– ўнг қоринча
ЎҚОЧТ (RVOT)	– ўнг қоринча олиб чиқувчи тракти
ҚАТ	– қоринчалараро тўсиқ
ҚКВ	– қуйи кавак вена
ҚТ	– Қоринчалараро тўсиқ
ҚТҚд	– қоринчалараро тўсиқ қалинлиги (диастолада)
ЧҚ	– чап қоринча
ЧҚОЧТ (LVOT)	– чап қоринча олиб чиқувчи тракти
ЧҚММ	– чап қоринча миокард массаси
ЧУУ	– чап умумий уйқу
ЧЎО	– чап ўмров ости
ҚЎОЭхоКГ	– қизилўнгач орқали эхокардиография
ТЮМ	– тана юзаси майдони
ЧБ	– чап бўлмача
ЧҚ	– чап қоринча

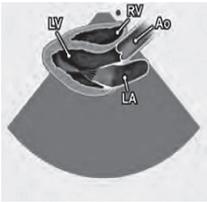
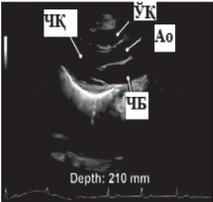
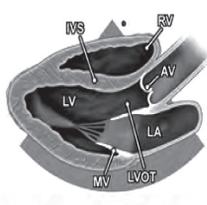
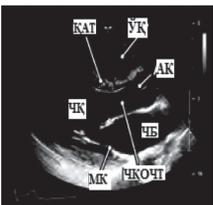
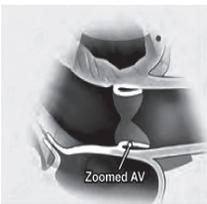
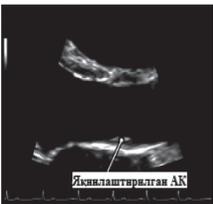
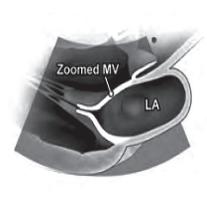
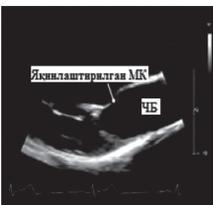
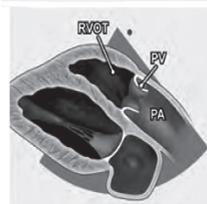
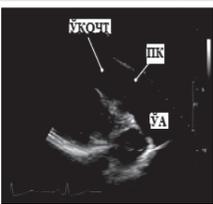
КИРИШ

Юрак камералари ўлчамлари, қоринчалар массаси ва функциясини миқдорий баҳолаш эхокардиографиянинг энг муҳим ва зарур масалаларидан бири ҳисобланади. Эхокардиографик ўлчашлар стандартизациясининг муҳимлиги анча аввал ойдин бўлиб қолган. Стандарт ўлчашлар ўтказиш бўйича тавсиялар эса, мутахассисликда энг кўп тилга олинган ҳужжатлардан бири ҳисобланади (1, 2). Охириги ўн йилликларда юқори частотали датчиклар, тўқима гармоникаси, тўлиқ рақамли ультратовуш асбоблар, контраст воситалар ва бошқа технологик мукамалликларни пайдо бўлганлиги, эхокардиографик услублар миқдори ва сифатининг кескин ошишига олиб келди.

Бундан ташқари, эхокардиография юракни текширишда етакчи визуализация услуги бўлиб қолди. Ўзининг универсаллиги ва мобиллиги ҳисобига эхокардиография ҳозирги кунда жарроҳлик хоналарида, қабул ва реанимация бўлимларида қўлланилади. Эхокардиографик ўлчашларни стандартизация қилиш бошқа визуализация қилувчи услубларга нисбатан мувофиқлаштирилмаган ва етарли даражада муваффақиятли бўлмаган эди, бу эса эхокардиографик ўлчашларни камроқ ишончли деб қабул қилишга олиб келган. Шу муносабат билан Америка эхокардиографик жамияти, Европа эхокардиографик ассоциацияси, Европа кардиология жамиятининг бир қисми билан биргаликда адабиётларни танқидий таҳлилини ўтказдилар ва юрак камераларини эхокардиография ёрдамида миқдорий баҳолаш бўйича тавсияларни янгилادилар.

Ўлчашларда бўлмача ва қоринча экстрасистолаларига мувофиқ цикллардан, шунингдек, улардан кейин келган цикллардан қочиш лозим, чунки эктопик циклнинг кичикроқ узунлиги миокард толалари ҳажмининг ва қисқаришининг ўзгаришига олиб келиши мумкин.

ПРОТОКОЛ УЧУН 2 ЎЛЧАМЛИ ТАСВИР

Анатомик тасвир	2 D TTE тасвир	Тасвирни хосил қилиш	Демонстратив тузилмалар
ПУЎБ умумий тасвир			
		<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Тўш суягини чап томондаги чегараси Трансдюсер юзи чап елкага қараган бўлиши лозим</p>	<p>Перикардиал бўшлик Плеврал бўшлик</p>
ПУЎБ чап қоринча			
		<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Тўш суягини чап томондаги чегараси Трансдюсер юзи чап елкага қараган бўлиши лозим тўлқин чап қоринчага перпендикуляр йўналган</p>	<p>ЧБ МК ЧҚ ЧҚОЧТ (LVOT) АК ҚТ ЎК</p>
ПУЎБ яқинлаштирилган АК			
		<p>ПУЎБ тасвир Масштаб тасвириди ЧҚОЧТ, АК ва Кўтарилаувчи Аорта Тасвирни худди шу позицияда бироз юқорирак оралиқда кўриши мумкин</p>	<p>АК</p>
ПУЎБ яқинлаштирилган МК			
		<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Масштабни МКга мослаштириш Бу тасвирда иккала табақалар харакатини, проксимал хорда ва халқани кўриши мумкин</p>	<p>МК ЧБ</p>
ПУЎБ ЎК олшб чикувчи тракти			
		<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир ЎОЧТ атрофида датчикни букиш ва ротация қилиш</p>	<p>ЎҚОЧТ ПВ ПА</p>

Давоми

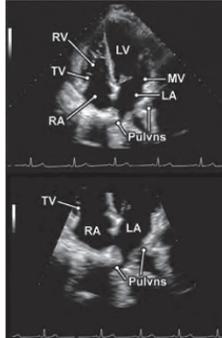
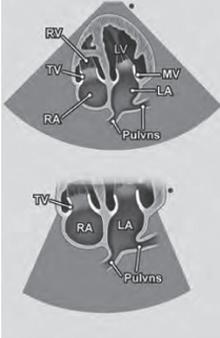
Анатомик тасвир

2 D TTE тасвир

Тасвирни хосил қилиш

Демонстратив тузилмалар

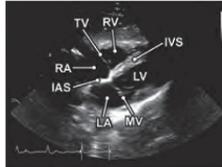
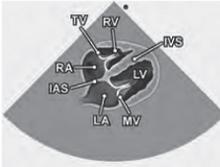
А4К тасвир ЧБ ва ўпка веналари фокусда



Апикал ойна
4 камерали тасвир
ЧБ ва ўпка веналарини
фокусини
оптималлаштириш

Ўпка веналари
ЧБ
МК
ЧҚ
ЎҚ
ТК
ЎБ

Субкостал 4 камерали тасвир



Субкостал ойна
4 камерали тасвир
бемор чалқанча ҳолатда
Трансдюсер ханжарсимон
ўсиқ остидаги позицияда
Ориентация қилиб чап
елкага қаратилади
Нафас олиб ушлаб туриш
сўралади

ЧҚ
МК
ЎҚ
ТК
БАТ
ҚАТ
ЎҚ
ЎБ

ЧАП ҚОРИНЧАНИ МИҚДОРИЙ БАҲОЛАШ

ЧҚ ўлчамлари, деворлари қалинлиги ва ҳажмлари клиник амалиётда ва илмий тадқиқотларда кенг қўлланилади (12, 13). Бунда ЧҚ ўлчамлари ва функцияси ҳозирги вақтгача визуал аниқланади. Бироқ, ЧҚ ўлчамлари ва функциясини сифатли баҳолаш натижаларнинг тадқиқотлараро фарқларга олиб келади, баҳолашнинг сифати эса кўп томондан оператор малакасига боғлиқ. Демакки, ушбу усул мунтазам равишда миқдорий ўлчашлар билан солиштириб турилиши лозим, айниқса, агар турли позицияларда сифатли баҳолаш ЧҚ дисфункциясининг турли натижаларини берганда. Аналогик тарзда миқдорий натижани визуал баҳолаш билан солиштириш лозим, бу ягона ҳаракатсиз кадрда юрак тузилмаларини визуализация қилишга боғлиқ бўлиб қолиши мумкин бўлган ўлчашлар натижаларига ортиқча ишончнинг олдини олиш учун керак. Таҳлил қилганда тасвир текислигидаги юракнинг йиғинди ҳаракатини ҳисобга олиш керак, шунингдек, бир неча кесмаларда тузилмани визуализация йўли билан уч ўлчамли тасаввурни шакллантириш лозим. ЧҚ нинг ўлчамларини, массасини ва функциясини икки ўлчамли тасвир бўйича баҳолаш услублари муваффақиятли мувофиқлаштирилган (14–17).

Чап қоринчани чизиқли ва ҳажмли ўлчашларнинг умумий тамойиллари

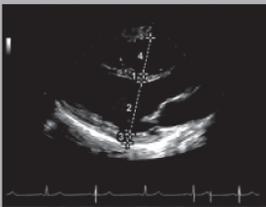
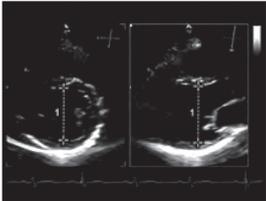
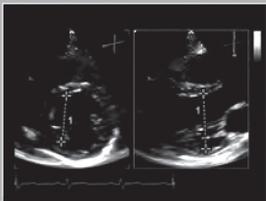
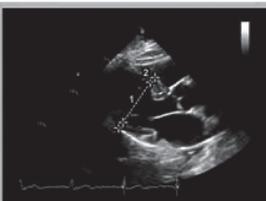
Қоринчалараро тўсиқ (ҚТ) ва орқа девор қалинлигини, шунингдек, ЧҚ нинг ички ўлчамларини тўғри ўлчаш учун тасвирлар ЧҚ нинг узун ўқи бўйлаб парастернал позицияда олиниши лозим.

ЧҚ нинг ички ўлчамларини (охирги диастолик ўлчам – ОДЎ ва охирги систолик ўлчам – ОСЎ) ва деворлар қалинлигини ЧҚ нинг кичик ўқи даражасида, тахминан митрал клапани табақаларининг учлари сатҳида ўлчаш тавсия этилади. Бу чизиқли ўлчашларни бевосита В-режимда ҳам, В-режим назорати остида М-режимда ҳам бажариш мумкин.

Шунингдек, икки ўлчамли услуб таклиф қилинган бўлиб, бу услуб юрак ишемик касаллиги бор беморларни баҳолаш учун фойдалидир: ЧҚ нинг ички ўлчамларини (ОДЎ ва ОСЎ) ва ЧҚ нинг кичик диаметри даражасида, яъни митрал клапани хордалари сатҳида деворлар қалинлигини ўлчаш тавсия этилади. Бу чизиқли ўлчашлар бевосита В-режимда ҳам, В-режим назорати остида М-режимда ҳам бажарилиши мумкин. Хордалар сатҳида бевосита икки ўлчамли режимда бажариладиган ўлчаш ЧҚ нинг олиб чиқувчи трактидан пастида ҚТ ни кесиб ўтади (2, 5, 18) ва симметрик қисқараётган ЧҚ да қисқарувчанлик функцияни глобал баҳолашни таъминлайди, шунингдек, ЧҚ нинг локал қисқарувчанлиги бузилишларида базал даражада локал қисқарувчанлик функциясини баҳолашга имкон беради. В-режимда кичик ўқни ўлчашлар М-режимдаги ўлчашларга нисбатан кичикроқ бўлиб қолади. Адабиёт маълумотларига кўра ЧҚ ОДЎ ва ОСЎ нинг меёрий қийматлари мувофиқ равишда $4,7 \pm 0,4$ см ва $3,3 \pm 0,5$ см ни ташкил қилади (2, 18).

ЧҚ нинг ички ўлчамини, шунингдек, ҚТ ва орқа девор қалинлигини диастола охирида ва систола охирида икки ўлчамли ёки М-режимда ўлчанади (1, 2), ўлчаш иложи борича бир неча юрак циклларида амалга оширилади (1-расм) (1, 2). Тасвирлар ишловини такомиллаштириш визуализация қилинадиган юрак тузилмаларини каттароқ ишонч билан фарқлашга имкон берди. Икки ўлчамли режимда ҳажмли кўрсаткичларни олиш учун энг муҳим позициялар бўлиб папилляр мушаклар сатҳидаги қисқа ўқ бўйича парастернал позиция ва апикал тўрт ва икки ўлчамли позициялар ҳисобланади.

Икки ўлчамли чизикли ўлчамлар

Тасвир	2D чизикли ўлчамлар	Ўлчовлар қилиш
Парастернал ойна ПУЎБ тасвир		<ol style="list-style-type: none"> 1. ҚАТ охириги-диастолик қалинлик 2. ЧҚ охириги-диастолик ўлчам 3. ЧҚ орқа девор қалинлиги 4. ЎҚ охириги-диастолик диаметри
Парастернал ойна Икки томонлама тасвир		Биплан тасвир 2D режимда тўғри перпендикуляр таққослаш учун, ўлчаларни тўғри бажариш учун қўлланилади
Парастернал ойна Чап қоринча уқи марказидан икки гомонлама тасвир		Биплан тасвир ўқ йўналишидан ташқари ўзгаришларни кўрсатади <ol style="list-style-type: none"> 1. ЧҚДЎ 3 ммга яъни 47,0 мм дан 44,0 мм гача камайди
Парастернал ойна		ЧҚОДЎ
Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Сигмасином тўсиқ		Ўлчов септал дўнгликдар чўкки томон силжиган. <ol style="list-style-type: none"> 1. ЧҚОДЎ 53мм. 2. ҚАТ қалинлиги 7,0 мм.
Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Сигмасином тўсиқ		Ўлчов митрал клапан табақалари учуда, септал дўнгликни ўз ичига олган холда ўлчанари <ol style="list-style-type: none"> 1. ЧҚОДЎ 38 мм. 2. ҚАТ қалинлиги 17,0

Чап қоринча миокардининг массасини ҳисоблаб чиқариш

Клиник амалиётда ЧҚ нинг чизиқли кўрсаткичлари кўпинча систолик функцияни баҳолаш учун қўлланилади, бироқ, эпидемиологик ва клиник тадқиқотларда эхокардиографиянинг асосий қўлланилиши популяцияда ЧҚ миокард массасини (ЧҚММ) баҳолаш ва антигипертензив терапия ўтказишда унинг динамикаси ҳисобланади (13, 19). ЧҚММ ни ҳисоблаб чиқаришнинг барча алгоритмлари М-режимни, икки ўлчамли ёки уч ўлчамли режимларни қўллашдан қатъий назар, эпикард томонидан ҳосил бўлган ҳажмдан ЧҚ бўшлиғи ҳажмини айиришга ва ЧҚ миокарди ёки «қобиқ» ҳажмини олишга асосланган. Миокард ҳажмини зичликка кўпайтирилганда ЧҚММ қиймати олинади. Шундай қилиб, ЧҚММ ни ҳисоблаб чиқариш учун қон-эндокард чегарасини, шунингдек, эпикард-перикард чегарасини тўғри идентификация қилиш талаб этилади.

Бугунги кунда услубларнинг кўпчилиги В-режим назорати остида М-режимда олинган чизиқли ўлчашларда ёки кейинроқ таклиф қилинган бевосита В-режимдаги чизиқли ўлчашларда ЧҚММ ни ҳисоблаб чиқаришга асосланган (20). Америка эхокардиография жамияти (ASE) ЧҚММ ни баҳолаш учун чизиқли ўлчашларга ва чўзилган эллипсоид айланиш кўринишидаги ЧҚ моделига асосланган формулани тавсия этади (аутопсия маълумотлари билан мувофиқлик $r=0,90$, $p<0,001$ (21)):

$$\text{ЧҚММ} = 0,8 \times (1,04 \times [(\text{ОДЎ} + \text{ОДҚ}_d + \text{ҚТҚ}_d)]^3 - (\text{ОДЎ})^3) + 0,6 \text{ грамм}$$

Ушбу формула ЧҚ геометрияси деярли ўзгармаган беморларда, масалан, артериал гипертензияда қўлланилиши мумкин, ушбу формулада бирламчи ўлчашлар кубга оширилганлиги туфайли хатто ўлчашлардаги аҳамиятсиз хатолар натижанинг катта ўзгаришларига олиб келади. Нисбий қалинлик индекси (НҚИ) ни $(2 \times \text{ОДҚ}_d) / \text{ОДЎ}$ формуласи бўйича ҳисоблаб чиқариш ЧҚММ ортишини концентрик (НҚИ $>0,42$) ёки эксцентрик (НҚИ $\leq 0,42$) гипертрофияга фарқлашга, шунингдек, концентрик ремоделланишни (НҚИ ортганда нормал ЧҚММ) аниқлашга имкон беради (22).

ЧҚММ ни баҳолаш учун энг кўп қўлланиладиган икки ўлчамли услублар «майдон-узунлик» ва «кесилган эллипсоид» форму-

лаларига асосланган (изчил баёни ASE нинг ЧҚ ни миқдорий баҳолаш бўйича 1989 йил тавсияларида келтирилган (2)). Иккала услуб ҳам 80-йилларнинг бошларида ҳайвонларда ўтказилган тадқиқотларда, шунингдек, одамларда ҳаёт пайтидаги эхограммаларни аутопсияда ЧҚ массаси билан солиштириш йўли орқали валидация қилинган. Иккала услуб миокард майдонини папилляр мушаклар даражасида ўлчашга асосланган. Умумий майдон (A_1) ни олиш учун эпикард айлантириб ўтилади, бўшлиқ майдони (A_2) ни олиш учун эса эндокард айлантириб ўтилади. Миокард майдони (A_m) $A_m = A_1 - A_2$ фарқи сифатида ҳисоблаб чиқарилади. Майдон айлана шаклига эга, деб фараз қилганда, радиусни ($b = \sqrt{(A_2/\pi)}$) ва деворнинг ўртача қалинлигини (t) ҳисоблаб чиқариш мумкин. ЧҚ массаси иккита формула бўйича ҳисоблаб чиқарилиши мумкин. Локал қисқарувчанликнинг ифодаланган бузилишларида (масалан, миокард инфарктида) Симпсоннинг бипланли услуби қўлланилиши мумкин, буроқ бу услуб ЧҚ эндокарди ва эпикарди визуализацияси сифатига боғлиқ бўлиб, ушбу позицияда кўпинча сифат пасайган бўлади. Лабораторияларнинг кўпчилигида ўлчашлар диастоланинг охирида ўтказилади ва миокардни айлантириб ўтишда папилляр мушакларни истисно қилишади.

Чап қоринча систолик функцияси: чизиқли ва ҳажмли кўрсаткичлар

Кўпгина эхокардиографик лабораторияларда ЧҚ нинг систолик функциясини М- ёки В-режимларда чизиқли ўлчашлар ёрдамида баҳолаш қабул қилинган. Ушбу маълумотларнинг яхши сифати исботланган бўлиб, тадқиқот ичи ва тадқиқотлар аро вариабеллиги паст эканлиги қайд этилган (20, 23–26). ЧҚ нинг систолик функциясини миокард регионар функциясининг ифодаланган бузилишларида, артериал гипертензияли, семизликка эга бўлган ёки клапанлик юрак нуқсонлари бор беморларда чизиқли ўлчашлар ёрдамида баҳолаш унча тўғри бўлмасада, ўтказилган миокард инфарктининг аниқ белгилари бўлмаганда бундай регионар бузилишлар камдан-кам аниқланади. Шунинг учун қисқариш фракцияси, шунингдек, охириги систолик миокар-

диал стресс кўпинча клиник тадқиқотларда қўлланилади (27). ЧҚ отиш фракциясини чизиқли кўрсаткичлар бўйича аниқлаш учун аввал қўлланилган Teichholz ва Quinones услублари чизиқли ўлчашларни ҳажмларга айлантириш учун зарур геометрик фарзлар муносабати билан аниқ бўлмаслиги мумкин (28, 29). Шу муносабат билан ЧҚ отиш фракциясини ҳисоблаб чиқариш учун чизиқли ўлчашларни қўллаш клиник амалиётда қўллаш учун тавсия этилмайди.

ЧҚ ҳажмларини ўлчаш учун кўпинча В-режимда бипланли дисклар услуби (Симпсоннинг модификацияланган услуби) қўлланилади. Ушбу тавсияларни тайёрлаш бўйича экспертларнинг фикрига кўра бу услуб афзалроқ ҳисобланади (7-расм).

Услубнинг асосида эллиптик шаклдаги бир қатор дискларнинг ҳажмини қўшиш орқали ЧҚ ҳажмини ҳисоблаб чиқариш тамойили ётади. Ҳар бир дискнинг баландлиги тўрт ва икки камерали позицияларда энг кўп ўлчашлар натижалари бўйича ЧҚ узун ўқининг бир қисми (одатда 1/20) ҳисоблаб чиқарилади. Ҳар бир дискнинг майдони тўрт ва икки камерали позицияда олинган иккита диаметрдан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади. Иккита ортогонал позицияда ЧҚ нинг сифатли тасвирини олиш уддасидан чиқилмаган ҳолларда улардан фақат биттаси қўлланилиши мумкин (бу ҳолда ЧҚ нинг кўндаланг кесими айланадан иборат деб фараз қилинади). Миокарднинг локал қисқарувчанлиги ифодаланган бузилишларида фақат битта позицияни қўллаш камроқ оқланган.

Чўққи эндокардини аниқлаш мураккаблигида ЧҚ ҳажмларини ҳисоблаб чиқаришнинг альтернатив усули «майдон-узунлик» услуби ҳисобланади. Бунда ЧҚ ўқ шаклига эга, деб тахмин қилинади (6-расм). ЧҚ нинг кўндаланг кесими ЧҚ қисқа ўқи бўйича парастернал позициядан планиметрик усул билан ҳисоблаб чиқарилади. ЧҚ узунлиги митрал клапаннинг фиброз халқаси ўртасидан бошлаб то апикал тўрт камерали позициядан ЧҚ чўққисигача ўлчанади. Ушбу ўлчашлар диастоланинг охирида ва систоланинг охирида бажарилади, ундан кейин ҳажмлар формула бўйича ҳисоблаб чиқарилади:

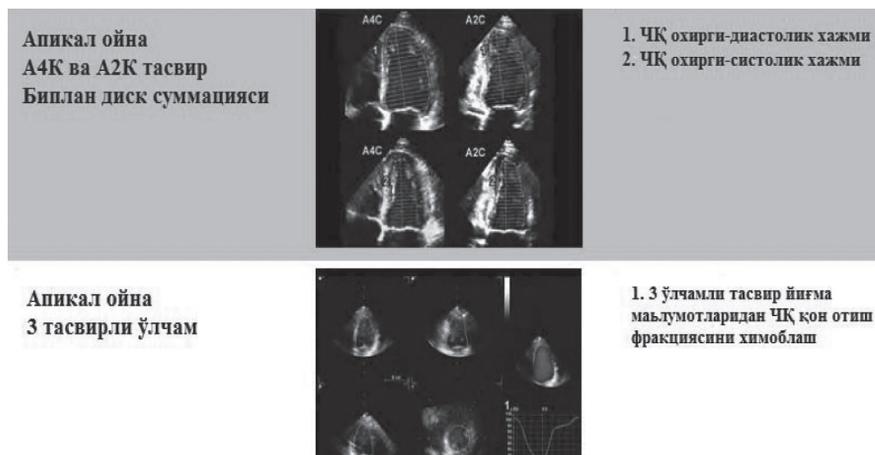
$$\text{Ҳажм} = [5 \times (\text{майдон}) \times (\text{узунлик})] / 6.$$

Ҳажмий кўрсаткичларни индекслаш учун кўпинча тана юзаси майдони (ТЮМ) м² дан фойдаланилади.

Охирги диастолик (ОДЎ) ва охирги систолик ўлчамлар (ОСЎ) юқорида баён этилган услублардан бири ёрдамида аниқланади. Бундан кейин отиш фракцияси (ОФ) куйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқарилади:

$$ОФ = (ОДЎ - ОСЎ) / ОДЎ$$

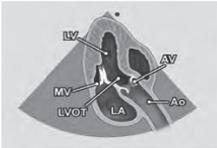
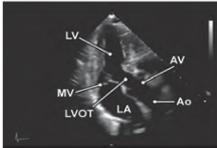
6-жадвалда келтирилган ЧҚ систолик функциясини диагностика қилиш учун кўрсаткичларнинг чегара қийматлари анъанавий тарзда жинсга боғлиқ эмас. Бироқ, эхокардиография ва магнит-резонанс томография қўлланилиши билан олинган замонавий маълумотларга кўра эҳтимол қилиш мумкинки, ЧҚ ОФ ва систолик функциянинг бошқа кўрсаткичлари соғлом популяцияда аёлларда эркакларга нисбатан бироз баландроқдир (32, 33).



Чап қоринчани ўлчашларнинг меёрий кўрсаткичлари

ЧҚММ нинг меёрий қийматлари эркакларда ва аёлларда ТЮМ бўйича индексация қилингандан кейин ҳам фарқланади/ ЧҚММ ни баҳолашни стандартизация қилишнинг энг яхши усули ханузгача муҳокама қилинмоқда. Шу мақсадда клиник тадқиқотларда кўпинча тана усти майдони қўлланилишига

қарамай, ушбу ёндошув тана вазни юқори ва семизликка эга беморларда ЧҚ гипертрофияси тарқалганлиги етарлича баҳоланмаслигига олиб келади. Семизликда ҳам, юрак-қон томир касалликларида ҳам ЧҚ гипертрофиясини аниқлаш тезланиши ЧҚММ ни бўйга нисбатан индекслашда (бўй^{2.7}) ортади. Лекин, хозирча ушбу ёндошувнинг қўшимча прогностик аҳамиятини баҳолаш учун маълумотлар етарли эмас. ЧҚ гипертрофиясини аниқлашда ЧҚММ ни ҳисоблаб чиқаришга нисбатан ЧҚ миокарди деворларини ўлчашнинг сезгирлиги, спецификлиги ва башорат қилиш қиммати пастроқ бўлишига қарамай, клиник амалиётда ЧҚ гипертрофиясини аниқлашнинг энг осон усули ЧҚ орқа девори ёки қоринчалар аро тўсиқ қалинлигини ўлчаш ҳисобланади (41).

Давоми			
Анатомик тасвир	2 D TTE тасвир	Тасвирни хосил қилиш	Демонстратив тузилмалар
A2К тасвир			
		Апикал ойна 2 камерали тасвир A4К тасвирдан датчикни 60 градус соат стрелкасига қарама-қарши йўналтириб A2К тасвирни хосил қилиш	ЧҚ МК ЧБ
A2К тасвир ЧҚ яқинлаштирилган кўриниши			
		Апикал ойна 2 камерали тасвир ЧҚни A2К тасвирдан фокусни яқинлаштириб тўлиқ ўрганиш	ЧҚ
Апикал узун ўк			
		Апикал ойна 3 камерали тасвир A2К тасвирдан датчикни 60 градус соат стрелкасига тескари айлантириш ва A3К тасвирни хосил қилиш	ЧБ МК ЧҚ ЧҚОЧТ АК Ао
Апикал узун ўк бўйича ЧҚ яқинлаштирилган тасвири			
		Апикал ойна 3 камерали тасвир A3К тасвирдан ЧҚ фокусини яқинлаштириб тўлиқ ўрганиш	ЧҚ

Чап қоринча миокарди ҳажми ва массасини уч ўлчамли эхокардиография ёрдамида баҳолаш

Уч ўлчамли тузилмаларни чизиқли ёки икки ўлчамли ўлчашлар билан баҳолаш мукамал эмасдир, чунки у аниқ бир геометрик моделлар ва фаразларга асосланган. Бундай ноаниқликлар авваллари муқаррар ва катта клиник аҳамиятга эга эмас деб ҳисобланган бўлсада, кўпчилик ҳолларда, айниқса, беморда касаллик ривожланишини кузатишда қайта текширувлар ўтказишда юқори аниқлик зарур. Охирги ўн йилликларда ЧҚ ҳажмлари ва массасини ўлчаш учун бир неча уч ўлчамли технологиялар барпо этилди (46–59). Уларни принципал равишда икки ўлчамли кадр тўпламидан ҳажмли тасвирни реконструкция қилишга асосланган ёки махсус матрица датчиги ёрдамида бевосита ҳажмли маълумотлар олишга асосланган, ёки реал вақт режимида уч ўлчамли эхокардиография сифатида маълум технологияларга ажратиш мумкин. ЧҚ ҳажмларини ва миокарди массасини ҳисоблаб чиқариш учун уч ўлчамли тасвир олингандан кейин эндокард чегараларини (ЧҚММ учун эса эпикард чегараларини ҳам) қўл билан ёки ярим автоматлаштирилган ҳолда аниқлаш талаб этилади. Ушбу контурларни ҳисобга олган ҳолда бўшлиқ ёки ЧҚ миокарди ҳажми дисклар услуги билан (54, 56) ёки бошқа услублар ёрдамида (46–48) ҳисоблаб чиқарилади.

Маълумотларнинг олиниши усулидан қатъий назар уч ўлчамли эхокардиография ЧҚ ҳажмлари ва миокарди массасини ҳисоблаб чиқаришда геометрик моделларга асосланмаган ва ЧҚ бўшлиғи қисқаришига олиб келувчи позицияларни олиб чиқиш хатоларига йўл қўймайди. «Олтин стандарт», хусусан, магнит-резонанс томография билан солиштирилган ҳолда уч ўлчамли эхокардиографиянинг ЧҚ ҳажмларини ва миокард массасини аниқлаш аниқлигини исботлаб берган тадқиқотлар ўтказилган. Худди МРТ даги каби уч ўлчамли эхокардиография маълумотлари бўйича икки ўлчамли эхокардиография натижаларига нисбатан ЧҚ ва ЎҚ ҳажмлари мувофиқроқ эканлиги, қийматлар тарқоқлиги камроқ эканлиги ва тадқиқот ичи ҳамда

тадқиқотлар аро вариабелликка эга эканлиги қайд этилди (46, 54, 57, 60). ЧҚММ ни баҳолашда уч ўлчамли эхокардиографиянинг чизиқли ёки икки ўлчамли услубларга нисбатан афзаллиги намойиш қилинди (55, 57, 59). ЎҚ ҳажми ва миокард массаси уч ўлчамли эхокардиография маълумотлари бўйича шунингдек МРТ натижаларига мувофиқ келади (58, 61). Ушбу услубни қўллаш камчиликлари бўлиб ҳозирги пайтда мунтазам юрак ритми зарурати, реал вақт режимида икки ўлчамли тасвирларга кўра уч ўлчамли тасвирларнинг нисбатан паст сифати, маълумотларнинг қўшимча ишловига сарф қилинадиган вақт ҳисобланади. Бироқ, ишлов қилинадиган маълумотларнинг кўпроқлиги, геометрик фаразларнинг йўқлиги, уч ўлчамли эхокардиография натижаларини таҳлил қилиш учун дастурий пакетларнинг мунтазам яхшиланиб туриши мавжуд камчиликларнинг ўрнини босади.

Чап қоринчанинг локал қисқарувчанлиги

1989 йилда ASE экспертлари томонидан ЧҚ нинг 16 сегментли модели таклиф қилинди (2). Ушбу моделга мувофиқ ЧҚ ҳаммаси бўлиб 6 та базал, 6 та ўрта ва 4 та апикал сегментларга бўлинган (8-расм).

Қоринчаларо тўсиқ чегаралари ўнг қоринча (ЎҚ) деворлари қўшилиш жойи бўйича аниқланади. ҚТ базал ва ўрта даражада олдинги тўсиқ ва қуйи тўсиқ сегментларига бўлинади. Базал ва ўрта даражадаги соат стрелкасига қарши йўналишда қолган сегментлар қуйи-ён, олдинги-ён ва олдинги сегментлар номи ни олган. ЧҚ чўққисида тўсиқли, қуйи, ён ва олдинги сегментлар ажратилади. Ушбу сегментар модель эхокардиографияда кенг қўлланилади. Аксинча, юракнинг радионуклид текширувларида, магнит-резонанс ва компьютерли томографиясида одатда кўпроқ миқдордаги сегментлар қўлланилади.

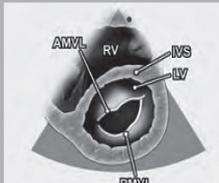
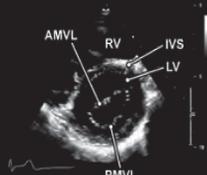
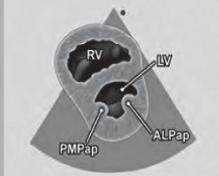
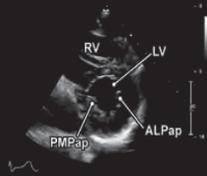
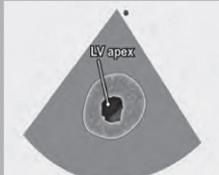
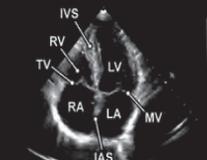
2002 йилда Америка юрак ассоциациясининг миокардни сегментларга бўлиш ва юракнинг визуализация услубларини рўйхатга олиш бўйича ишчи гуруҳи барча визуализация услублари учун универсал ЧҚ нинг 17 та сегментли моделини ишлаб чиқди (62). 17 та сегментли моделнинг аввалги 16 та сегментли моделдан асосий фарқи – ЧҚ чўққисидир. ЧҚ чўққиси бўшлиқ

билан алоқада бўлмайди. Тўқима гармоникаси ва контрастли эхокардиография каби эхокардиографик тасвир сифатини яхшиловчи технологиялар ЧҚ чўққисининг визуализациясини оптималлаштиради. Таклиф қилинган моделлардан ҳар бири клиник қўллаш учун етарли даражада қулай, лекин шу билан бирга ярим миқдорий таҳлил учун етарли даражада деталлашгандир. 17 та сегментли моделни асосан миокард перфузиясини текширишда ва турли визуализация услубларини таққослаганда қўллаш афзалдир. 16 та сегментли модель миокарднинг локал қисқарувчанлиги бузилишларини баҳолаш учун тўғри келади, чунки нормада чўққининг ўзи (17-сегмент) ҳаракат қилмайди.

Эхокардиография миокард инфаркти ва ишемиясида локал қисқарувчанликни баҳолаш учун ўтган асрнинг 70-йилларидан бошлаб қўлланиб келади (64–66). Ҳозирги пайтда маълумки, ЧҚ миокардининг регионар қон оқими ва локал қисқарувчанлиги узвий боғлиқликда бўлмайди (67). Коронар артерияси тешигининг стенози даражаси 85% дан кам бўлганда тинч ҳолатда миокарднинг локал қисқарувчанлиги бузилишлари бўлмаслиги мумкинлигига қарамай, зўриқмада бузилишлар тешик стенози 50% дан ортиқ бўлганда пайдо бўлиши мумкин. Маълумки, эхокардиографик текширувда ишемияланган ёки чандиқ миокарднинг ҳажми ёнидаги сегментлар кинетикаси бузилиши ҳисобига ҳақиқатдагига нисбатан юқори бўлиши мумкин, бунинг сабаби тортилиш феномени ёки зўриқманинг локал шароитлари ва миокард қарахтланиши ҳисобланади (68). Шундай қилиб, локал қисқарувчанликни баҳолашда ЧҚ деворларининг ҳаракатини ҳам, қалинлашганини ҳам ҳисобга олиш лозим. Бундан ташқари эсда тутиш керакки, ЧҚ локал қисқарувчанлигининг бузилишлари юрак ишемик касаллиги бўлмаганда ҳам аниқланиши мумкин.

Ҳар бир сегментнинг қисқарувчанлигини миокард ҳаракатчанлигини ва систолик қалинлашувини ҳисобга олувчи миқдорий шкала бўйича баҳолаш тавсия этилади. Энг яхшиси ҳар бир сегментнинг қисқарувчанлиги бир неча эхокардиографик позицияларда ўрганилиши керак. ЧҚ нинг сегментар қисқарувчанлигини баҳолаш учун қуйидаги шкала таклиф қилинган: нормал қисқарувчанлик ёки гиперкинез = 1 балл, гипокинез = 2 балл, акинез (ёки минимал қалинлашув) = 3 балл, дискинез (пародок-

сал систолик ҳаракат) = 4 балл, аневризма (диастолик деформация) = 5 балл (1). Ҳар бир сегмент учун баллар йиғиндисини визуализация қилинган сегментлар сонига бўлиш йўли билан миокарднинг локал қисқарувчанлиги индексини олиш мумкин.

<p>ПКЎБ (МК сатҳида)</p> 		<p>Парастернал ойна ПКЎБ тасвир Йирик қон томирлар сатҳидан датчикни бироз паства қаратиш</p>	<p>ЎҚ ҚАТ МК олдинги табақаси МК орқа табақаси ЧҚ</p>
<p>ПКЎБ (сўргичсимон мушаклар сатҳида)</p> 		<p>Парастернал ойна ПКЎБ тасвир МК сатҳидан датчикни бироз паства қаратиш</p>	<p>ЎҚ ҚАТ Олдинги латерал СМ Орқа медиал СМ</p>
<p>ПКЎБ (чўкки сатҳида)</p> 		<p>Парастернал ойна ПКЎБ тасвир Сўргичсимон мушаклар сатҳидан датчикни бироз паства қаратиш</p>	<p>ЧҚ чўкқиси</p>
<p>Апикал 4 камерали тасвир</p> 		<p>Апикал ойна 4 камерали тасвир Беморни чап ёнбошлаб ётқизиш, апикал импульсни аниқлаш, йўналишни ётоққа йўналтириш</p>	<p>ЧБ МК ЧҚ ҚАТ ЎҚ ТК ЎБ БАТ</p>

Чап қоринча ремоделланишини баҳолаш ва эхокардиографияни клиник текширувларда қўллаш

ЧҚ ремоделланиши атамаси юракнинг ўлчамлари, геометрияси ва функциясининг вақт билан ўзгариши жараёнини билдиради. Икки ўлчамли трансторакал эхокардиография маълумотларини миқдорий баҳолаш ёрдамида соғлом шахсларда ва турли

юрак касалликларида ЧҚ ремоделланишини тавсифлаш мумкин. ЧҚ ремоделланиши физиологик бўлиши мумкин, бундай ҳол боланинг ўсиш даврида юракнинг ўлчамлари катталашаётганда, жисмоний зўриқмаларда ва ҳомиладорлик даврида кузатилади. Бир неча тадқиқотда намоёиш қилинганки, изометрик ва изотоник жисмоний машқлар ЧҚ ва ЎҚ ремоделланишига ҳамда бўшлиқлар ўлчамининг ва деворлар қалинлигининг ўзгаришига олиб келади (69–73). Кўп машқ қилган шахсларда ўзгаришлар («спортчи юраги») жисмоний машқларнинг турига ва давомийлигига тўғридан-тўғри боғлиқ бўлиб, эхокардиографияда ўзига хос хусусиятларга эга. Изометрик машқларда ЧҚ охириги диастолик ҳажмининг ортишига нисбатан ЧҚ миокард массасининг диспропорционал ошиши рўй беради. Бу ҳол ЧҚ девори қалинлигининг ЧҚ бўшлиғи ўлчамига бўлган нисбатининг нормал шахсларга (спортчи эмасларга) нисбатан ортишига олиб келади. Бунда ЧҚ қисқарувчанлик функцияси индексларининг ўзгариши рўй бермайди (69–73). «Спортчи» юраклардаги бундай физиологик гипертрофик ўзгариш машқлар тўхталиши билан ўз ҳолига келади ва тананинг ёғсиз вазни умумий ортиши билан (70), шунингдек, юракнинг симпатик фаоллиги ортиши билан боғлиқ (74). Ремоделланиш тизимли артериал гипертензия ёки аортал стеноз фонида босим билан зўриқишда компенсатор бўлиши мумкин, бу эса концентрик гипертрофияга (деворлар қалинлигининг ортиши, бўшлиқ ҳажми нормал ва сақланган отиш фракцияси) олиб келади. ЧҚ нинг компенсатор ремоделланиши митрал ёки аортал етишмовчилик фонида ҳажм билан сурункали зўриқишда қайд этилади, бунда эксцентрик гипертрофия ва дастлаб нормал қисқарувчанликда бўшлиқ дилатацияси каби ЧҚ тузилмасининг ўзига хос ўзгаришлари кузатилади. Босим ва ҳажм билан зўриқиш мувофиқ гипертрофия туфайли компенсация бўлади, бу гипертрофия ЧҚ деворига зўриқишни нормаллаштиради ва узоқ вақт давомида стабил гемодинамикани ҳамда отиш фракциясини сақлашга имкон беради. Бироқ, беморларнинг бир қисмида зўриқма кетининг сурункали ортиши қайсидир вақтга келиб компенсациянинг узилиб қолишига олиб келади, ва ремоделланиш жараёни патологик бўлиб қолади.

Патологик ремоделланишга ўтиш қоринча бўшлиғи дилатациясининг тараққий этиши, бўшлиқ шаклининг ўзгариши ва митрал

халқа ҳамда клапан ости аппаратининг нормал геометрияси бузилиши билан шартланган, бу ўз навбатида митрал регургитациянинг пайдо бўлишига олиб келади.

Миокард инфарктидан кейин миокард қисқарувчанлик ҳажмининг анча қисми кескин йўқотилиши оқибатида ремоделланишнинг алоҳида шакли кузатилади (22, 78). Инфаркт зонасининг эрта кенгайиши ЧҚ деворига ортган регионал зўриқишнинг қайта тақсимланиши натижасида ЧҚ бўшлиғи дилатациясига олиб келади, ва зарб ҳажмининг сақланиб қолишига ёрдам беради. Эрта ва кеч постинфаркт ремоделланишнинг ифодаланганлиги кўпгина омиллар билан, жумладан, инфаркт ўлчами ва локализацияси, симпато-адренал тизим фаоллиги, ренин-ангиотензин-альдостерон тизими ва натрийуретик пептидлар регуляцияси билан белгиланади. Миокард инфарктини ўтказган 30–50% беморда ЧҚ геометриясининг бузилиши ва иккиламчи митрал регургитацияси билан бирга ЧҚ бўшлиқ дилатацияси кузатилади (79, 80). Митрал регургитация кейинчалик ЧҚ функциясининг ёмонлашувига ва димланган юрак етишмовчилиги ривожланишига олиб келади. ЧҚ нинг патологик ремоделланиши бирламчи шикастловчи омилдан қатъий назар, юрак етишмовчилигига олиб келувчи охириги умумий патофизиологик халқа бўлиб ҳисобланади. Бирламчи шикастловчи омилларга: ҳажм ёки босим билан сурункали зўриқиш, генетик детерминацияланган кардиомиопатия ёки миокард инфаркти киради. АҚШ да юрак етишмовчилиги бор 4,9 миллион бемордан тахминан 2/3 қисмида ЧҚ дисфункцияси сабаби бўлиб юрак ишемик касаллиги ҳисобланади (81).

ЧҚ функциясининг меёрий кўрсаткичлари ва чегара қийматлари

	Аёллар				Эркеклар			
	Норма	Бироз бузилган	Ўрта-миёна бузилиш	Юқори бузилиш	Норма	Бироз бузилган	Ўрта-миёна бузилиш	Юқори бузилиш
Отиш фракцияси, %	≥55	45–54	30–44	<30	≥55	45–54	30–44	<30

Изоҳ: қалин шрифт билан ажратилган кўрсаткичлар кўпроқ текширилган ва қўллаш учун тавсия этилган.

Ўнг қоринча ўлчамларини ва ўнг қоринча чиқарувчи трактини баҳолаш

Нормал ЎҚ ярим ой шаклидаги мураккаб тузилмага эга бўлиб, ЧҚ га яқин жойлашган, у икки ўлчамли эхокардиографиянинг бирорта ҳам позициясида тўлиқ визуализация қилинмайди. Шунинг учун ЎҚ нинг морфологиясини ва функциясини аниқ баҳолаш кўпгина эхокардиографик позицияларни, жумладан, узун ва қисқа ўқлар бўлаб парастернал позицияни, ЎҚ нинг олиб келувчи тракти позициясини, апикал тўрт камерали ва субкостал позицияларини қўллашни талаб этади. ЎҚ ни ўлчашнинг бир неча миқдорий услублари мавжуд бўлишига қарамай, клиник амалиётда ЎҚ нинг тузилмаси ва функцияси асосан сифатли баҳоланади. Бироқ охириги пайтда кўп сонли тадқиқотлар кўпгина юрак-қон томир ва ўпка касалликлари оқибатини прогноз қилиш учун ЎҚ функциясини баҳолашнинг аҳамиятини кўрсатди. Шундай қилиб, ЎҚ ни миқдорий баҳолашни кундалик клиник амалиётда қўллаш кўпчилик ҳолларда оқлангандир.

ЧҚ деворлари билан солиштирганда ЎҚ девори нормада юқароқ бўлади. Нормада ЎҚ паст ўпка қаршилигида, ва демакки, зўриқма кетида ишлайди. Шундай қилиб, ЎҚ да нормал босим паст бўлиб, ЎҚ қайишқоқлиги юқоридир. Шунинг учун ЎҚ зўриқма кети ўзгаришларига жудаям сезгир. ЎҚ ўлчамлари ва функциясининг ўзгариши ортган ўпка қон томир қаршилигининг ва юракнинг чап камераларидан зўриқма келаётганининг белгиси бўлиб хизмат қилади. Катта ёшдаги одамларда ЎҚ зўриқма кетининг кескин ортиши ЎҚ дилатацияси билан намоён бўлади, сурункали ортиши эса – концентрик гипертрофияга олиб келади. Шундай қилиб, ЎҚ ўлчамларини ва унинг деворлари қалинлигини баҳолаш ЎҚ функциясини баҳолашнинг ажралмас қисми бўлиб ҳисобланади.

Нормада ЎҚ нинг эркин девори қалинлиги М-режимда ўлчанганда ҳам, икки ўлчамли эхокардиография маълумотлари бўйича ҳам 0,5 см дан кам бўлади. ЎҚ нинг эркин девори қалинлиги узун ўқ бўйича апикал ёки пастернал позициядан

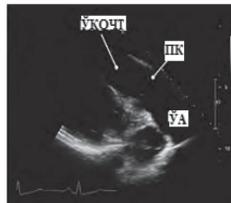
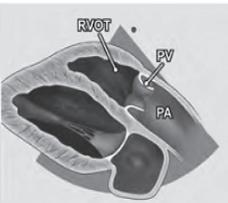
аниқланган бўлишига қарамай, ЭКГ да R тишчаси чўққиси ватида трикуспидал клапан хордалари даражасида субкостал позициядан ўлчаш қийматларнинг камроқ вариабеллиги билан тавсифланади ва ЎҚ даги чўққи систолик босим билан яхшироқ корреляция қилади (10-расм) (75). Эпикардиал ёғ қопланиши мавжудлиги билан боғлиқ бўлган ёки ЎҚ бўшлиғида йўғон трабекулалар туфайли ўлчамларнинг ҳақиқатдагидан юқорироқ бўлишида қочиб учун ўлчашларни изчил бажариш лозим.

**ЎҚ ва ўпка артерияси ўлчамларининг меърий кўрсаткичлари
ва чегара қийматлари (76)**

	Нормал қийматлар	Бироз бузилган	Ўрта-миёна бузилган	Ифодаланган бузилиш
ЎҚ ўлчами				
ЎҚ базал диаметри (RVD1), см	2,0–2,8	2,9–3,3	3,4–3,8	≥3,9
ЎҚ ўрта диаметри (RVD2), см	2,7–3,3	3,4–3,7	3,8–4,1	≥4,2
ЎҚ узун диаметри (RVD3), см	7,1–7,9	8,0–8,5	8,6–9,1	≥9,2
ЎҚ нинг чиқарувчи тракти ўлчами				
Аортал клапани устида (RVOT1), см	2,5–2,9	3,0–3,2	3,3–3,5	≥3,6
Ўпка артерияси клапани устида (RVOT2), см	1,7–2,3	2,4–2,7	2,8–3,1	≥3,2
Ўпка артерияси ўлчами				
Ўпка артерияси клапани остида (PA1), см	1,5–2,1	2,2–2,5	2,6–2,9	≥3,0

ЎҚ ўлчамини сифатли баҳолашни апикал тўрт камерали позициядан бажариш осон (11-расм). Бу позицияда ЎҚ бўшлиғининг майдони ва ўрта диаметри чап қоринчаникидан камроқ бўлиши керак. Ўрта-миёна ортиши ҳолида ЎҚ бўшлиғи майдони ЧҚ никига тенг бўлиб қолади ва ЎҚ бир хилда ЧҚ билан бирга юрак чўққисини шакллантириши мумкин.

ПУЎБ ЎҚ олиб чиқувчи тракти



Парастернал ойна
 ПУЎБ тасвир
 ЎОЧТ атрофида
 датчикни букиш ва
 ротация қилиш

ЎҚОЧТ
 ПВ
 ПА

Давоми

Тасвир	2 D чизикли ўлчамлар	Бажариладиган ўлчамлар
Парастернал ойна ПУЎБ тасвир		ЎҚОЧТ охири-диастолик диаметри

ЎҚ ўлчамларини миқдорий баҳолашни ҳам шунингдек апикал тўрт камерали позициядан бажариш яхшироқдир. Чин қисқармаган апикал тўрт камерали позицияни олиш учун эътиборли бўлиш керак, бунда ўлчашдан олдин ЎҚ нинг максимал ўлчамини чиқариш учун тасвирни тўғрилаб йўналтириш лозим.

ЎҚ ўлчамини шунингдек ҚЎОЭхоКГ ёрдамида қизилўнғачнинг ўрта қисмларидан тўрт камерали позицияда баҳолаш мумкин. Апикал тўрт камерали позицияга тўлиқ мувофиқ келадиган қизилўнғачнинг ўрта қисмларидаги тўрт камерали позиция чап бўлмача (ЧБ) нинг ўртаси даражасида аниқланиши ва трикуспидал клапан халқасининг максимал ўлчамини чиқариш учун ЧҚ чўққиси орқали датчикнинг текисликни ўқга одатда 10–20° га ротация қилиниши керак.

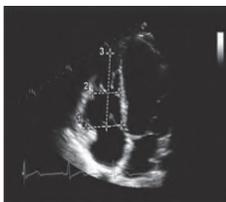
Клиник амалиётда ЎҚ систолик функцияси асосан сифатли баҳоланади. Сифатли баҳолаш трикуспидал клапаннинг силжишини ҳисобга олиши керак. Нормада систола вақтида трикуспидал клапан халқаси одатда чўққига 1,5–2,0 см га силжийди. Трикуспидал клапан халқасининг 1,5 см дан камга систолик силжиши турли юрак-қон томир касалликларида ёмон прогноз билан боғлиқ (84). Миқдорий баҳолаш учун кўпгина услублар мавжуд бўлишига қарамай, ЎҚ ҳажмларини ва отиш фракциясини ҳисоблаб чиқариш ЎҚ нинг мураккаб шакли ва ЎҚ ҳажмларини баҳолашнинг стандарт услублари камчиликлари туфайли қийинлашган. Шунга қарамай, кўпчилик эхокардиографик услублар ЎҚ функциясини баҳолаш учун

қўлланилиши мумкин. ЎҚ майдони ўзгариши фракцияси (Fractional Area Change – FAC) апикал тўрт камерали позициядан ўлчанади ва ЎҚ функциясини баҳолашнинг оддий услуби ҳисобланади. Ушбу кўрсаткич МРТ маълумотлари бўйича ЎҚ отиш фракцияси билан корреляция қилади ($r=0,88$) ва кўпчилик патологик ҳолатларда прогностик аҳамиятга эга (81, 85). ЎҚ майдони ва майдонининг ўзгариш фракцияси меёрий қийматлари 8-жадвалда келтирилган.

ЎҚ систолик функциясини қўшимча баҳолашга трикуспидал клапан ҳалқасининг ҳаракати тезлигини доплер текшириш ёки ЎҚ миокардининг ишлаб чиқарувчи индекси (Te_i) киради (86).

ЎҚ нинг олиб чиқувчи тракти (ЎҚОЧТ) ЎҚ олдинги-юқори деворидан то ўпка артериясигача, жумладан ўпка артерияси клапанида жойлашган. ЎҚОЧТ нинг энг яхши тасвирини узун ўқ бўйлаб сканерлаш бурчагини юқорига буриб парастернал киришдан ва қисқа ўқ бўйлаб юрак асоси даражасида олиш мумкин. ЎҚ нинг олиб чиқувчи тракти қўшимча тасвири субкостал киришдан олинishi мумкин. ЎҚ нинг олиб чиқувчи трактини энг аниқ ўлчаш учун қисқа ўқ бўйлаб ўпка клапани остидан парастернал позицияда ўтказиш мумкин (13-расм).

Апикал ойна
4 камерали тасвир
А4К ЎҚ фокуси
ўлчамлари



1. ЎҚ базал диаметри
2. ЎҚ ўрта қисми диаметри
3. ЎҚ узунлиги

Апикал ойна
4 камерали тасвир
ЎҚ фокуси



1. ЎҚ майдони

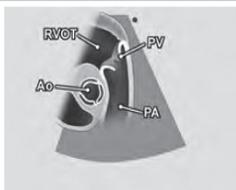
Анатомик тасвир

2 D TTE тасвир

Тасвирни ҳосил қилиш

Демонстратив гузилмалар

ПКЎБ ЎАК ва ЎА фокусда



Парастернал ойна
ПКЎБ тасвир
ЎАК ва ЎА фокуси

ЎҚОЧТ
ЎАК
ЎА
Ао

Чап ва ўнг бўлмачалар ўлчамларини миқдорий баҳолаш

ЧБ ЧҚ тўлишига ва унинг функциясига таъсир этувчи учта асосий физиологик функцияни бажаради. ЧБ ЧҚ нинг 15–30% га тўлишини таъминловчи насос сифатида, қоринчалар систола-си вақтида ўпкадан веноз қайтиш учун резервуар сифатида ва ЧБ дан ЧҚ га эрта диастола фазасида қон оқимини таъминловчи кондуит сифатида фаолият кўрсатади (87). ЧБ ўлчамларининг ортиши нохуш юрак-қон томир ҳодисалар ривожланиши билан шартланади (88–90). Бўлмачалар ўлчамларининг ортиши кўпинча тўлиш босими ортиши натижасида улар деворларининг кенгайиши билан боғлиқ (91, 92). Ҳажмли зўриқма ҳам ЧБ ўлчами ортишининг сабаби бўлиши мумкинлигига қарамай, ЧБ ўлчами катталаниши ва ҳажми ортиши билан боғлиқ нохуш оқибатлар айнан тўлиш босимининг ортиши билан кўпроқ боғлиқ. ЧБ ўлчами ортиши ва бўлмачалар фибрилляцияси ҳамда инсульт ривожланиши ўртасида (93–101), шунингдек, МИ дан кейин умумий ўлим даражаси ортиши ўртасида (102, 103) ва дилатацион кардиомиопатияли беморларда ўлим ва госпитализациялар хавфининг ортиши ўртасида ўзаро боғлиқлик мавжуд (104–108). ЧБ кенгайиши диастолик дисфункциянинг ҳам оғирлиги, ҳам давомийлиги ва ЧБ да босимнинг ортиши даражаси маркери бўлиб ҳисобланади (88, 91, 92).

ЧБ ўлчамларини аниқлаш қоринчалар систоласи охирида, яъни ЧБ камераси энг юқори катталиқка эга бўлган вақтда бажарилади. ЧБ ҳажмини ўлчаш учун тасвирни қайд этиш вақтида қисқармаган кесмалар олиш тўғрисида қайғуриш керак. ЧБ асоси энг катта ўлчамга эга бўлиши керак, бу сканерлаш текислиги қисқа ўқ бўйлаб максимал кесма орқали ўтаётганлиги тўғрисида далолат беради. ЧБ узунлиги ҳам максимал бўлиши лозим, бу сканерлаш чин узун ўқ бўйлаб бажарилаётганлигини тасдиқлайди. ЧБ ни планиметрик ўлчаганда ўпка веналари қуйилиш жойларини ва ЧБ қулоқчасини таҳлилдан чиқариб ташлаш керак.

Қизилўнғач орқали ЭхоКГ бажарилётганда ЧБ кўпинча тўлалигича тасвир секторига сиғмайди, шунинг учун бу вазиятда ЧБ ҳажмини ўлчаш нотўғри бўлади. Бироқ, ЧБ ўлчами сканерлашнинг турли текисликларида олинган ўлчашлар йиғиндиси орқали аниқланиши мумкин.

Чап бўлмачанинг чизиқли ўлчамлари

ЧБ бир неча позицияда визуализация қилиниши мумкин, позицияларнинг ҳар бирида ЧБ нинг бир неча ўлчашлари бажарилади. Бироқ, бажарилган клиник ва илмий тадқиқотларнинг кўпчилигида М- ёки В-режимларида ЧҚ нинг узун ўқи бўйлаб парастернал позициядан олдинги-орқа чизиқли ўлчам қўлланилган, шунинг учун бу усул ЧБ нинг чизиқли ўлчамини аниқлаш учун стандарт бўлиб қолган (93, 95, 96, 98, 104, 105). Келишувга кўра М-режимда ўлчаш аорта орқа деворининг олдинги чеккасидан то ЧБ орқа деворининг олдинги чеккасигача бажарилади.

Шунга қарамай, аорта негизи ва ЧБ ўртасидаги фазо вариабеллигини ҳисобга олган ҳолда аорта деворининг орқа чеккасидан бошлаб ўлчаш тавсия этилади.

Парастернал ойна
ПУЎБ тасвир



ЧБ диаметри

Чап бўлмача ҳажмларини ўлчаш

Клиник амалиётда ЧБ ни ўлчашда чизиқли ўлчашларга нисбатан ҳажмларни аниқлаш афзал ҳисобланади, чунки бу усул ЧБ камерасининг ассиметрик ремоделланишини аниқ баҳолашга имкон беради (111). Бундан ташқари, юрак-қон томир патологияси ва ЧБ ҳажми ўртасидаги ўзаро боғлиқлик кучи чизиқли ўлчамга нисбатан юқорироқдир (97, 113). ЧБ ҳажмларини аниқлаш натижалари компьютер томографияси, бипланли контрастли венрикуляр ва магнит-резонанс томография маълумотлари билан солиштирилган (109, 114–116). Ушбу тадқиқотлар ёки яхши мувофиқликни, ёки эхокардиография услуги билан ЧБ ҳажмларига етарли баҳо берилмаганлигига тенденцияни кўрсатди.

ЧБ ҳажмини баҳолашнинг энг оддий усули уни ЧБ олдинги-орқа ўлчамига тенг диаметрли сферик шаклдалигини тахмин қилувчи кубли формула ҳисобланади. Бироқ, бу услубдан ҳажмларни аниқловчи бошқа услублар афзалроқдир (109, 111, 117). ЧБ ҳажмларини эллипсоид моделини ёки Симпсон услубини қўллаган ҳолда ҳисоблаб чиқариш яхшироқ.

ЧБ ҳажми Симпсон услуби бўйича ҳам ўлчаниши мумкин, бунда унинг қўлланилиши ЧҚ ҳажмини ўлчашга аналогик бўлади. Геометрик фигуранинг ҳажми ўхшаш шаклдаги фигуралар йиғиндисини бўйича ҳисоблаб чиқарилади. Одатда Симпсон алгоритминини қўллашда ЧБ қўшилган овал дисклар сериясига бўлинади, уларнинг баландлиги h деб, ортогонал кичик ва катта диаметрлар эса – $D1$ ва $D2$ деб белгиланади (дисклар услуби).

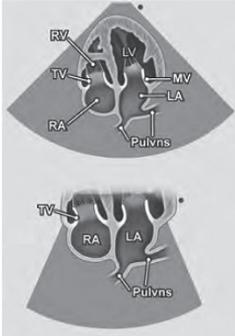
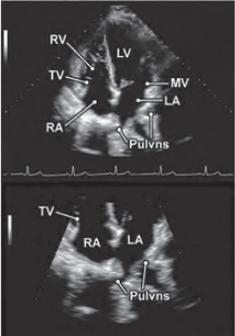
Ҳажми ҳисоблаб чиқариш учун формула дастурий таъминлаш пакетига киритилган бўлиб, ҳисоблаб чиқарилгандан кейин дарҳол асбобда натижанинг кўрсатилишини таъминлайди.

Давоми		
Тасвир	2 D чизикли ўлчамлар	Бажариладиган ўлчамлар
<p>Апикал ойна 2 камерали тасвир Бўлмача ҳажми</p>		<p>1. ЧБ узунлиги 2. ЧБ майдони</p>

Чап бўлмача ўлчамларининг меёрий кўрсаткичлари

Тана ўлчамларининг ЧБ ўлчамларига таъсирини ҳисобга олиш учун одатда битта конституцион кўрсаткич бўйича индекслаш қўлланилади. Маълумки, ЧБ индексланган ҳажмининг ҳаёт давомида ўзгариши унча катта эмас (125). Индекслаш учун бўй, вазн, тананинг ёғсиз массаси ва тана усти майдони каби турли кўрсаткичларни қўллаш таклиф қилинган (10). Кўпроқ ЧБ нинг ўлчамини тана усти майдонига нисбатан индекслаш қўлланилади, ва қўмита айнан шу усулни тавсия этади.

Бир неча юз беморларни ўз ичига киритган бир қатор тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилганда ЧБ нинг индексланган ҳажми 22 ± 6 мл/м² ни ташкил қилган (88, 120, 126, 127).

Давоми			
Анатомик тасвир	2 D TTE тасвир	Тасвирни ҳосил қилиш	Демонстратив тузилмалар
А4К тасвир ЧБ ва ўпка веналари фокусда			
		<p>Апикал ойна 4 камерали тасвир ЧБ ва ўпка веналарини фокусини оптималлаштириш</p>	<p>Ўпка веналари ЧБ МК ЧҚ ЎҚ ТҚ ЎБ</p>

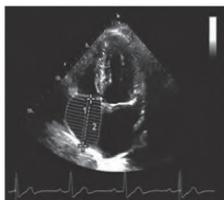
Ўнг бўлмача

Ўнг бўлмача (ЎБ) нинг ўлчамларини миқдорий баҳолаш бўйича анча кам тадқиқотлар ўтказилган бўлиб, камроқ клиник маълумотлар олинган. ЎБ ни кўпгина жойлардан визуализация қилиш мумкинлигига қарамай, унинг ўлчамларини баҳолаш кўпинча апикал тўрт камерали позицияда ўтказилади. Кичик диаметрни ЎБ ён деворидан то бўлмачалараро тўсиққача ЎБ узун ўқига перпендикуляр равишда ўлчаш лозим. ЎБ кичик диаметрининг нормал қийматлари 9-жадвалда келтирилган (80). ЎБ нинг ўлчамлари жинсга боғлиқ бўлсада, ҳозирги пайтда аёллар ва эркеклар учун турли меърий қийматлар тавсия этилмайди.

ЎБ ҳажмларининг нормал қийматлари тўғрисида маълумотлар камлигига қарамай, чизиқли ўлчашларга нисбатан ҳажм ЎБ катталиги тўғрисида аниқроқ тасаввур бериши керак. Иккита ортогонал текисликда ЎБ нинг тасвирини олиш мумкин эмаслиги сабабли бипланли услублардан фойдаланиш учун бир неча кичик тадқиқотларда ЎБ ҳажмини ҳисоблаб чиқаришда «майдон – узунлик» формуласи ёки битта текислик учун дис-

қлар услуги қўлланилган (120, 130, 131). Бизнинг фикримизча, ҳозирги вақтда ЎБ ҳажмларининг нормативларини қўллашга тавсия қилиш учун рецензияланадиган журналларда жуда кам тадқиқотлар нашр қилинган. Бироқ, соғлом шахсларнинг кичик гуруҳларида ўтказилган тадқиқотлар кўрсатдики, ЎБ нинг индексланган ҳажми нормада эркакларда ЧБ ҳажмидан деярли фарқ қилмайди, аёлларда эса ушбу кўрсаткич бироқ кичикроқдир (120).

Ўнг бўламча ҳажми

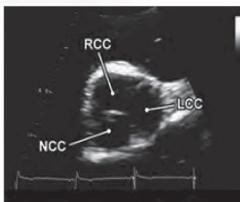
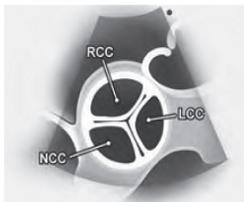


1. ЎБ узунлиги
2. ЎБ майдони

2-жадвал (давоми)

Анатомик тасвир	2 D TTE тасвир	Тасвирни ҳосил қилиш	Демонстратив тузилмалар
<p>ПУЎБ ЎҚ олиб келувчи қисм</p>		<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Трансдюсерни оққа томонини ўнга юқорига қўтаринг</p>	<p>ЎБ ТК ЎҚ</p>
<p>ПКЎБ тасвир ЎА клапани фокуси (йирик қон томирлар сатҳида)</p>		<p>Парастернал ойна ПКЎБ тасвир ПУЎБ тасвирни 90 градусга буриб юқорига қаратилади</p>	<p>Ао ЎБ ЎҚОЧТ ЎА клапани ЎА ЎА шохлари</p>
<p>ПКЎБ тасвир АК фокуси (йирик қон томирлар сатҳида)</p>		<p>Парастернал ойна ПКЎБ тасвир ПУЎБ тасвирни 90 градусга буриб АК тузилмалари ўрганилади</p>	<p>АК ЧБ ЎБ ТК ЎҚОЧТ ЎА клапани БАТ</p>

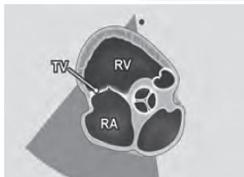
ПКҰБ тасвир АК яқинлаштирилган кўриниши



Парастернал ойна
ПКҰБ тасвир
АК яқинлаштирилган
холда барча
табақалирини
структурасини кўздан
кечириш

НКТ
ЎҚТ
ЧҚТ

ПКҰБ тасвир ТК фокуси



Парастернал ойна
ПКҰБ тасвир
ТКни фокусини
яқинлаштирилган
холда кўздан
кечириш

ЎБ
ТК
ЎҚ

Аорта ва пастки кавак венанинг ўлчамларини баҳолаш Аортани ўлчаш

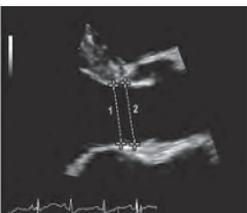
Аортанинг илдизи ва юқорига чикувчи бўлими проксимал қисмини визуализация қилиш учун ЧҚ узун ўқи бўйича парастернал позиция қўлланилади. ЧҚ нинг олиб чикувчи тракти В-режимда баҳолаш лозим. Аорта илдизини бир неча қовурғалараро ораликлардан ва кўкракнинг чап чеккасидан турли масофаларда олиб чиқиш тавсия этилади. Шунингдек, беморнинг ўнг ёндаги ҳолатида ўнг парастернал киришдан олинган тасвирлар фойдали бўлиши мумкин. Аорта одатда қуйидаги даражаларда ўлчанadi:

- 1) Аортал клапаннинг фиброз халқаси (табақалар бириккан соҳа);
- 2) Вальсальва синуслари даражасидаги максимал диаметр;
- 3) Синотубуляр бирикиш жойи (Вальсальва синусларидан аортанинг юқорига чиқиш тубуляр қисмига ўтиш).

Ўлчаш учун аорта илдизи ўлчами максимал бўлган позицияларни қўллаш лозим. Аорта диаметрини ўлчашда қон томирнинг узун ўқига перпендикуляр максимал ўлчамни олиш айниқса муҳимдир. Баъзи бир экспертлар «юқори чеккадан то юқори чеккагача» ўлчаш усулини тавсия этадилар, бу усул аор-

тани баҳолашнинг бошқа услубларида, хусусан, МРТ ва КТ да қўлланилади. Шунга қарамай, куйида келтирилган аортанинг эхокардиографик ўлчамлари нормал қийматлари «етакчи чеккадан то етакчи чеккагача» усули ёрдамида олинган (18-расм). Янада юқори сифатли тасвирли янги ультратовуш асбобларнинг пайдо бўлиши билан ушбу усуллар ўртасидаги фарқлар аҳамиятсиз бўлиб қолади.

Аорта илдизини ўлчашларнинг ишончлилиги артериал гипертензияли 183 та беморни текшириш натижалари бўйича (нашр қилинмаган маълумотлар) гуруҳлар ичидаги корреляция коэффициенти 0,79 га тенглиги ($p < 0,01$) билан тавсифланади. Аортани М-режимда эмас, балки В-режимда ўлчаш афзалроқдир, чунки юракнинг кўкрак қафасида циклик ҳаракати Вальсальва синуслари даражасида максимал ўлчам муносабатида М-режим курсорининг силжишига ва аорта илдизи диаметрига тизимли баҳо бера олмасликка (таҳминан 2 см га) олиб келади (132). Аортал клапаннинг фиброз халқаси ЧҚ нинг узун ўқи бўйича парастернал ёки апикал позицияда табақалар бириккан жойида «ички чеккадан ички чеккагача» усули билан ўлчанади (халқанинг максимал ўлчамли позицияси қўлланилади). Қон-тўқима чегарасини аниқлаштириш учун зарурат туғилганда рангли доплер карта-лаш қўлланилади (132).

<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир Аорта халқасини яқинлаштирилганда ўлчам</p>		<p>Мидсистолик ўлчамлар 1. АоК халқаси диаметри</p>
<p>Парастернал ойна ПУЎБ тасвир ЧҚОЧТ яқиндан кўриниши</p>		<p>Мидсистолик ўлчамлар 1. ЧҚОЧТ диаметри 2. АоК халқаси диаметри</p>

Парастернал ойна
ПУЎБ тасвир
АоК ва ЮКАо ни яқиндан
кўриниши



1. Синус Вальсальва диаметри
2. Синотубуляр диаметр

Парастернал ойна
ПУЎБ тасвир
Юқорига кўтарилувчи аорта

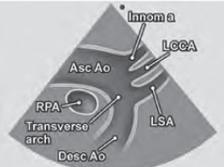


1. Юқорига кўтарилувчи аорта ўлчами

Давоми

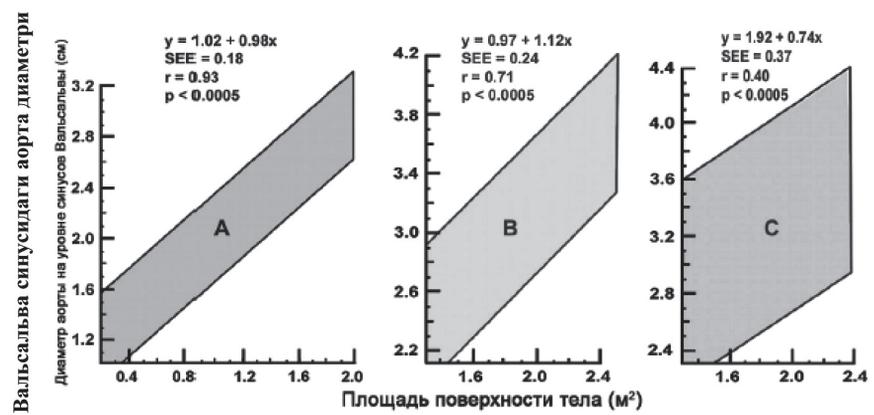
Анатомик тасвир	2 D TTE тасвир	Тасвирни ҳосил қилиш	Демонстратив тузилмалар
-----------------	----------------	----------------------	-------------------------

Супрастернал чуқурчадан аорта ёйи




Супрастернал кўзгу
Аорта ёйи тасвири
Трансдюсер кўрсаткичи
соат 12 дан 1 га ротация
қилинади, бурчаги эса ўнг
сўғич билан чап қурак
қирғоғини туташтирувчи
яссиликка қариталади.

ЮКАо
Аорта ёйи
ШТАо
Номсиз артерия
ЧУУ артерияси
ЧЎО артерияси



Аорта илдизи дилатациясини аниқлаш

Аорта илдизи диаметри Вальсальва синуслари даражасида тана усти майдонида ва ёшга жуда ҳам боғлиқ. Бунинг оқибатида мувофиқ тенграммалар ёрдамида тана усти майдонини қўллаган ҳолда (132) урта ёш бўйича гуруҳлар учун аорта илдизининг нормал ўлчамлари диапазонини олдиндан айтиш мумкин: <20 ёш, 20–40 ёш ва >40 ёш. Агарда аорта илдизи диаметри соғлом шахсларнинг катта гуруҳида ушбу кўрсаткич интервалининг 95% юқори чегарасидан ортса, Вальсальва синуслари даражасида аорта илдизи дилатацияси тўғрисида сўз юритиш мумкин (132). Маълум номограммалар ёрдамида ўлчанган диаметрни ва тана усти майдонини солиштирилса аорта илдизи дилатацияси осон аниқланади (20-расм) (132). Аорта дилатацияси аортал регургитация мавжудлиги ҳамда тараққий этиши билан ва аорта қатламланиши билан узвий боғлиқ. Аниқланганки, артериал гипертония Вальсальва синуслари даражасидаги аорта илдизи диаметрига деярли таъсир қилмайди, бироқ, унинг дистал бўлимлари кенгайишига олиб келади (132).

Қуйи кавак венани баҳолаш

Субкостал позициядан қуйи кавак вена (ҚКВ) ни баҳолаш албатта кундалик эхокардиографик текширув баённомасига киритилиши керак. ҚКВ диаметрини беморнинг орқасида ётган ҳолатида унинг ЎБ га тушиш жойидан 1–2 см масофада, венанинг узун ўқи бўйича позицияда ўлчаш умумқабул қилинган. Ўлчаш аниқ бўлиши учун уни ҚКВ узун ўқига перпендикуляр тарзда ўтказиш керак. ҚКВ диаметри нафас олишда, яъни кўкрак қафасида тизимли веналардан қон юракнинг ўнг қисмларига ўтганда кичраяди. ҚКВ диаметри ва нафас олишда унинг камайиш фоизи ЎБ даги бўлган босим билан боғлиқ. Бу ўзаро боғлиқликни «коллаборация (ҳамкорлик) индекси» деб аталади (137). Нафас олганда ҚКВ диаметрининг ўзгаришини баҳолаш учун беморни чуқурроқ нафас олишини сўраш керак, чунки одатдаги нафас олишда бу самара суст ифодаланган бўлиши мумкин.

Нормада ҚҚВ диаметри 1,7 см дан кичик бўлади. ЎБ даги босим нормал (0–5 мм сим.уст.) бўлганда ҚҚВ диаметри нафас олишда 50% га кичраяди. Агар ҚҚВ кенгайган (1,7 см дан катта) бўлса, бироқ нафас олишда нормал коллаборация қилса, эҳтимол, ЎБ га босимнинг бироз ошиши (6–10 мм сим.уст.) ҳисобига бўлиши мумкин. Агарда нафас олишда коллаборация <50% бўлса, ЎБ даги босим одатда 10 мм сим. уст. дан 15 мм сим. уст. гачани ташкил қилади.

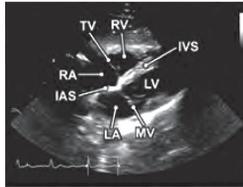
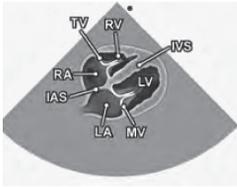
Ва ниҳоят, коллаборация белгиларисиз кенгайган ҚҚВ ЎБ даги босимнинг анча ортганлиги (> 15 мм сим. уст.) белгиси бўлиб ҳисобланади. Аксинча, спонтан равишда коллаборация қилувчи кичик диаметрли ҚҚВ (одатда < 1,2 см) циркуляция қилувчи қон ҳажмининг пасайишида аниқланади (137).

ҚҚВ ни текширишда баъзи бир ҳолатларни ҳисобга олиш керак. Спортчиларда у кўпинча кенгайган бўлади, лекин коллаборация индекси нормал бўлиб қолади. Баъзи бир тадқиқотларда (137) кўрсатилганки, спортчиларда ҚҚВ нинг ўртача диаметри $2,31 \pm 0,46$ см ни ташкил қилади, мувофиқ ёшдаги оддий соғлом одамларда эса $1,14 \pm 0,13$ см дан иборат. ҚҚВ ўлчамининг энг катта ўлчамлари юқори даражада машқ қилган сузувчиларда аниқланган.

Битта тадқиқотда кўрсатилганки, ўпканинг сунъий вентилляциясида бўлган беморларда ҚҚВ нинг кенгайиши доим ҳам ЎБ даги босимнинг ортиши билан боғлиқ бўлмайди. Шунга қарамай, ЎБ даги босим 10 мм сим.уст. дан кам бўлганда ҚҚВ нинг кичик диаметри (< 1,2 см) паст сезгирликка, лекин юқори спецификликка (100%) эга бўлган (137). Яқинда ўтказилган тадқиқот шунингдек кўрсатдики, нафас чиқаришнинг охирида ва диастоланинг охирида М-режим ёрдамида ўлчашда ҚҚВ нинг диаметри ЎБ даги босим билан яхшироқ корреляция қилади (137).

ҚҚВ диаметрини ва унинг нафас олишга жавобини ўлчаш ЎБ даги босимни баҳолашга ёрдам беради. Бу баҳолаш трикуспидал регургитация оқими тезлиги асосида ўпка артериясидаги босимни ҳисоблаб чиқаришда қўлланилиши керак.

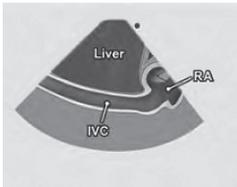
Субкостал 4 камерали тасвир



Субкостал ойна
4 камерали тасвир
бемор чалқанча холатда
Трансдюсер ханжарсимон
ўсиқ остидаги позицияда
Ориентация қилиб чап
елкага қаратилади
Нафас олиб ушлаб туриш
сўралади

ЧҚ
МК
ЎҚ
ТҚ
БАТ
ҚАТ
ЎҚ
ЎБ

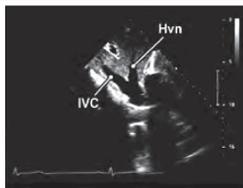
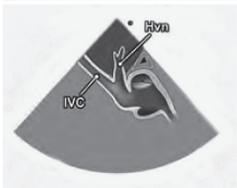
Субкостал узун ўқ ПКВ



Субкостал ойна
ПКВ тасвири
Бемор
танасининг узун
ўқи

ПКВ узун ўқи

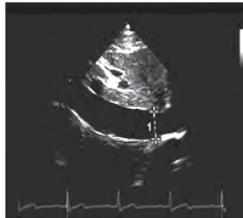
Субкостал ойна жигар венаси



Субкостал ойна
Бироз ўнг бурчакка
қаратиб юқорига
юқориноқ йўналтириш

ПКВ ва жигар
венаси

Субкостал ойна
ПКВ тасвири



ПКВ диаметри

АДАБИЁТЛАР

1. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation*. 1978; 58:1072–83.
2. Schiller N.B. Shah P.M. Crawford M. DeMana A. Devereux R., Feigenbaum H. et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr*. 1989; 2:358-67.
3. Mivagha S.L. DeMana A.N., Feinstein S. Bums PN. Kaul S. Miller J.G., et al. Contrast echocardiography: current and future applications. *J Am Soc Echocardiogr*. 2000; 13:331–42.
4. Nahar X., Croft L., Shapiro R., Fruchtman S., Diamond J. Henzlova M., et al. Comparison of four echocardiographic techniques for measuring left ventricular ejection fraction. *Am J Cardiol*. 2000; 86:1358–62.
5. Colombo P.C., Munidno A. Brofferio A. Kholdarwa L. Narma M., I lenda A. et al. Cross-sectional multiplane transesophageal echocardiographic measurements: comparison with standard transthoracic values obtained in the same setting. *Echocardiography*. 2002; 19:383–90.
6. Hazumi X., Shakudo M., Shah P.M. Quantitation of left ventricular volumes and ejection fraction by biplane transesophageal echocardiography. *Am J Cardiol*. 1993; 72:356–9.
7. Vasan R.S., Levy D., Larson M.G., Benjamin E.J. Interpretation of echocardiographic measurements: a call for standardization. *Am Heart J*. 2000; 139:412–22.
8. Vasan R.S., Larson M.G. Levy D., Erans J.C., Benjamin E.J. Distribution and categorization of echocardiographic measu-

- rements in relation to reference limits: the Framingham Heart: fcxmutetionofa height- and sex-specific classification and its prospective vafcdation. *Circulation*. 1997; 96:1863–73.
9. Devereux R., Roman M.J. Evaluation of cardiac and vascular structure by echocardiography and other noninvasive techniques, h: Laragh J.H., Brenner B.M. editors. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis, treatment*. 2nd ed. New-York: Raven Press. 1995: 1969–85.
 10. Gottdiener J.S., Bedneiz J., Devereux R. Gardin J. Klein A. Manning W.J. et al. American Society of Echocardiography recommendations for use of echocardiography in clinical trials. *J Am Soc Echocardiogr*. 2004; 17:1086–119.
 11. Wyatt H.L., Heng M.K., Meerbaum S., Hestenes J.O., Cobo J.M. Davidson R.M., et al. Cross-sectional echocardiography. I. Analysis of mathematic models for quantifying mass of the left ventricle in dogs. *Circulation*. 1979; 60:1104–13.
 12. Reichek N., Hetek J., Plappert T., Sutton M.S., Weber K.T. Anatomic validation of left ventricular mass estimates from clinical two-dimensional echocardiography: initial results. *Circulation*. 1983; 67:348–52.
 13. Helak J.N., Reichek N. Quantitation of human left ventricular mass and volume by two-dimensional echocardiography: in vitro anatomic validation. *Circulation*. 1981; 63:1398–407.
 14. Schler N.B., Skioldebrand C.G., SchBer E.J. Mavroudis C.C., Sherman N.H. Rahimtoola S.H., et al. Canine left ventricular mass estimation by two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1983; 68:210–6.
 15. Triutzi M.O., Gillam L.D., Gentie F., Newell J. Weyman A. Normal adult cross-sectional echocardiographic values: Linear dimensions and chamber areas. *Echocardiography*. 1984; 1:403–26.
 16. Devereux R., Wachtell K., Gerds E., Borjesson K. Nieminen M.S., Papademetriou V. et al. Prognostic significance of left ventricular mass change during treatment of hypertension. *JAMA*. 2004; 292:1-7.
 17. Tertilt A., O'Grady M.J., Roman M.J., Paranicas M., Lee E.I., Wetty T.K., et al. Reference values for echocardiographic

- measurements in urban and rural populations of differing ethnicity: the Strong Heart Study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2001; 14:601-11.
18. Devereux R., Alonso D.R. Lutas E.M., Gottfeeb G.J., Campo E., Sachs I., et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol.* 1986; 57:450–8.
 19. Ganau A., Devereux R.B., Roman M.J. de Simone G., Pickering T.G. Saba P.S. et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 1992; 19:1550-8.
 20. Devereux R.B., de Simone G., Pickering T.G., Schwartz J.E., Roman M.J. Relation of left ventricular mass and geometry to cardiovascular risk factors and arterial structure and function. *Hypertension.* 1998; 31:929–36.
 21. Palmieri V., Dahlof B., De Quattro V., Sharpe N. Bela J.N., de Simone G. et al. Reliability of echocardiographic assessment of left ventricular structure and function: the PRESERVE study: Prospective Randomized Study Evaluating Regression of Ventricular Enlargement. *J Am Coll Cardiol.* 1999; 34:1625–32.
 22. Nixforf S.M., Picard M.H., Triubi M.O., Thomas J.D., Newell J., King M.E., et al. Hemodynamic perspectives in the assessment of cardiac chamber dimensions during development and adulthood. *J Am Coll Cardiol.* 1992. 19:983–8.
 23. Pearlman J.O., Triubi M.O., King M.E., Newell J. Weyman A.E. Limits of normal left ventricular dimensions in growth and development; analysis of dimensions and variance in the two-dimensional echocardiograms of 268 normal healthy subjects. *J Am Coll Cardiol.* 1968; 12:1432–41.
 24. Lang R.M., Borow K.M., Neumann A., Janzen O. Systemic vascular resistance: an unreliable index of left ventricular afterload. *Circulation.* 1986; 74:1114–23.
 25. Quinones M.A., Waggoner A.D., Reduto L.A., Nelson J.G., Young J.B., Winters Jr W.L. et al. A new, simplified and accurate method for determining ejection fraction with two-dimensional echocardiography. *Circulation.* 1981; 64:744–53.

26. Teichhob I.E., Kreulen T., Herman M.V., Gorlin R. Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence of absence of asynergy. *Am J Cardiol.* 1976; 37:7–11.
27. de Simone G., Devereux R.B., Roman M.J., Ganau A., Saba P.S., Alderman M.H., et al. Assessment of left ventricular function by the irvdwrall fractional shortening end-systolic stress relation in human hypertension. *J Am Col Cardiol.* 1994; 23:1444–51.54.
28. Shimizu G., ZSe M.R., Blaustein A.S., Gaasch W.H. Left ventricular chamber fifying and midwaB fiber lengthening in patients with left ventricular fypertrophy: cverestimation of fiber velocities by conventional midwall measurements. *Circulation.* 1885; 71:266–72.
29. Celentano A., Palmieri V., Arazzi E., Mureddu G.F., Sabatella M., Di M.G., et al. Gender differences in left ventricular chamber and midwal systole function in normotensire and 55. hypertensive adults. *J Hypertens.* 2003; 21:1415–23.
30. Gerdts E., Zabalgoitia M., Bjomstad H., Svendsen T.L., Devereux R.B. Gender differences in systofcc left ventriictiar function w hypertensive patients with electrocardiographic left ventricular hypertrophy (the LIFE study). *Am J Cardiol.* 2001; 87:500-3.
31. Devereux R.B., Roman M.J. de Simone G., O'Grady M.J. Paranicas M. feh J. Letal. Relations of left ventricular mass to demographic and hemodynamic variables in American Indans: the Strong Heart Study. *Ciraiation.* 1007; S6:1416-23.
32. Devereux R.B., Bells J.N., Palmieri V., Oberman A., Ktenan D.W., Hopkins P.N., et al. Left ventricular systolic dysfunction in a biradai sample of hypertensive adits: The Hypertension Genetic Epidemiology Network (Hyper GEN) Study. *Hypertension.* 2001; 38:417–23.
33. Roman M.J., Pickering T.G., Schwartz J.E., Phi R., Devereux R.B. Association of carotid atherosclerosis and leftventricular hypertrophy. *J Am Coil Cardiol.* 1995; 25:83–50.
34. Wahr C.W., Wang Y.S., Sch Ser N.B. Left ventricifer volumes determined by two-dimensional 50. echocardiography in a normal adult popciation *J Am Col Cardol.* 1983; 1:863–6.

35. de Simone G., Daniels S.R., Devereux R.B., Meyer R.A., Roman M.J., Devereux O., et al. Left ventricular mass and body size in normal children and adults: assessment of allometric relations and impact of overweight. *J Am Coll Cardiol.* 1992; 20:1251–60.
36. Devereux R.B., Palmieri V., Sharpe N., Devereux O.V., Bella J.N., et al. Effects of once-daily angiotensin-converting enzyme inhibition and calcium channel blockade-based antihypertensive treatment regimens on left ventricular hypertrophy and diastolic filling in hypertension: the prospective randomized atenolol study evaluating regression of ventricular enlargement (preserve) trial. *Circulation* 2001; 104:1248–54.
37. Malcolm D.O., Burns T.L., Mahoney C., Lauer R.M. Factors affecting left ventricular mass in childhood: the Mubandine Study. *Pediatrics.* 1993; 92:703–9.
38. Daniels S.R., Meyer R.A., Liang V.C., Bove K.E. Echocardiographically determined left ventricular mass index in normal children, adolescents and young adults. *J Am Coll Cardiol.* 1988; 12:703–6.
39. Daniels S.R., Kimball T.R., Morrison J.A., Khoury P., Meyer R.A. Indexing left ventricular mass to account for differences in body size in children and adolescents without cardiovascular disease. *Am J Cardiol.* 1995; 76:699–701.
40. Devereux R.B., Daniels S.R., Koren M.J., Meyer R.A., Laxague J.H. Effect of growth on variability of left ventricular mass: assessment of allometric signals in adults and children and their capacity to predict cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol.* 1995; 25:1056–62.
41. AS, Keller A.M., Ruling R., King Jr D.L., King D.L. Left ventricular volume and endocardial surface area by three-dimensional echocardiography: comparison with two-dimensional echocardiography and nuclear magnetic resonance imaging in normal subjects. *J Am Coll Cardiol.* 1993; 22:258–70.
42. Handschumacher M.D., Lethor J.R., Siu S.C., Meta D., Rivera J.M., Picard M.H., et al. A new integrated system for

- threedimensional echocardiographic reconstruction: development and validation for ventricular volume with application in human subjects *J Am Coll Cardiol.* 1983; 21:743–53.
43. Jiang L., Vazquez de FVada J.A., Handschumacher M.D., Vuille C., Guerro J.L. Picard M.H. et al. Quantitative three-dimensional reconstruction of aneurysmal left ventricles. In vitro and in vivo validation *Circulation.* 1995; 91:222–30.
 44. King D.L. Harrison M.R., King Jr D.L., Gopal A.S., Martin R.P. DeMaria AN. Improved reproducibility of left atrial and left ventricular measurements by guided three-dimensional echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 1992; 20:1238–45.
 45. Kuhl H.P., Franke A., Fielingsdorff J., Flakamp C., Krebs W., Flachskampf F.A., et al. Determination of left ventricular mass and circumferential wall thickness by three-dimensional reconstruction: in vitro validation of a new method that uses a multiplane transesophageal transducer *J Am Soc Echocardiogr.* 1997; 10:107–19.
 46. Roelandt J.R., Ten Cate F.U., Vletter W.B., Taams M.A. Ultrasonic dynamic three-dimensional visualization of the heart with a multiplane transesophageal imaging transducer. *J Am Soc Echocardiogr.* 1994; 7:217–29.
 47. Sheikh K., Smith S.W., von Ramm O., Kisslo J. Real-time, three-dimensional echocardiography: feasibility and initial use. *Echocardiography.* 1991; 8:119–25.
 48. Wolfschlager H., Zetler A.M. Gahl A., Kasper W., Just H., Wolfschlager S. Transesophageal echo computer tomography: computational reconstruction of any desired view of the beating heart to: Hanrath P., Iliesiu R., Krebs W. editors. *Cardiovascular imaging by ultrasound.* Dordrecht Kluwer. 1993.
 49. Buck T., Hummel P., Wentz K.U., Tkalec W., Nesser H.J., Erbel R. Tomographic three-dimensional echocardiographic determination of chamber size and systolic function in patients with left ventricular aneurysm: comparison to magnetic resonance imaging, cineventriculography, and two-dimensional echocardiography. *Circulation.* 1997; 96:4286–97.

50. Kurt H.P. Franke A., Mere M., Hoffmann R., Puschmam D., Hanrath P. Rapid quantification of left ventricular function and mass using transoesophageal three-dimensional echocardiography: validation of a method that uses long-axis cutplanes. *Eur J Echocardiogr.* 2000; 1:213–21.
51. Nosir Y.F., Fioretto P.M., Vletter W.B. Boersma E., Salustri A., Postma D. et al. Accurate measurement of left ventricular ejection fraction by three-dimensional echocardiography. A comparison with radionuclide angiography. *Circulation.* 1996; 94:460–6.
52. Gopal A.S., Schnefcaecher M.J., Shen Z., Boct L.M., Katz J., King D.L. Freehand three-dimensional echocardiography for determination of left ventricular volume and mass in patients with abnormal ventricles: comparison with magnetic resonance imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997; 10:853–61.
53. Shiola I. Jones M., Chikada M., Fleishman C.E., Casteltucci J.B., Cotter B. et al. Real-time three-dimensional echocardiography for determining right ventricular stroke volume in an animal model of chronic right ventricular volume overload. *Circulation.* 1998; 97:1897–900.
54. Mor-Avi V., Sugeng L., Weinert L., MacEneaney P., Caiani E.G., Koch R., et al. Fast measurement of left ventricular mass with real-time three-dimensional echocardiography: comparison with magnetic resonance imaging. *Circulation.* 2004; 110:1814–8.
55. Jiang L., Vazquez de Prada J.A., Handschumacher M.D., Guererro J.L., Vlahakes G.J., King M.E., et al. Three-dimensional echocardiography: in vivo validation for right ventricular free wall mass as an index of hypertrophy. *J Am Coll Cardiol.* 1994; 23:1715–22.
56. Cerqueira M.O., Weissman N.J., Dilsizian V., Jacobs A.K., Kaul S., Laskey W.K., et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: a statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Circulation.* 2002; 105:539–42.

57. Edwards W.D., Tajik A.J., Seward J.B. Standardized nomenclature and anatomic basis for regional tomographic analysis of the heart. *Mayo Clin Proc.* 1981; 56:479–97.
58. Heger J.J., Weyman A.E., Wann L.S., Dillon J.C., Feigenbaum H. Cross-sectional echocardiography in acute myocardial infarction: detection and localization of regional left ventricular asynergy. *Circulation.* 1979; 60:531–8.
59. Kerber R.E., Abboud F.M. Echocardiographic detection of regional myocardial infarction: an experimental study. *Circulation.* 1973; 47:997–1005.
60. Weiss J.L., Bulkley B.H., Hutchins G.M., Mason S.J. Two-dimensional echocardiographic recognition of myocardial injury in man: comparison with postmortem studies. *Circulation.* 1981; 63:401–8.
61. Ross Jr.J. Myocardial perfusion-contraction matching. Implications for coronary heart disease and hibernation. *Circulation.* 1991; 83:1076–83.
62. Lieberman A.N., Weiss J.L., Jugdutt B.I., Becker L.C., Bulkley B.H., Garrison J.G., et al. Two-dimensional echocardiography and infarct size: relationship of regional wall motion and thickening to the extent of myocardial infarction in the dog. *Circulation.* 1981; 63:739–46.
63. Fagard R., Aubert A., Lysens R., Staessen J., Vanhees L., Amery A. Non invasive assessment of seasonal variations in cardiac structure and function in cyclists. *Circulation* 1983; 67:896-901.
64. Fisher A.G., Adams T.D., Yanowitz F.G., Ridges J.D., Orsmond G., Nelson A.G. Noninvasive evaluation of world class athletes engaged in different modes of training. *Am J Cardiol.* 1989; 63:337–41.
65. Vos M., Hauser A.M., Dressendorfer R.H., Hashimoto T., Dudlets P., Gordon S., et al. Enlargement of the right heart in the endurance athlete: a two-dimensional echocardiographic study. *Int J Sports Med.* 1985; 6:271–5.

66. Douglas P.S., O'Toole M.L., Hiller W.D., Reichek N. Left ventricular structure and function by echocardiography in ultraendurance athletes. *Am J Cardiol.* 1986; 58:805–9.
67. Pelliccia A., Maron B.J., Spataro A., Proschan M.A., Spirito P. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. *N. Engl J. Med.* 1991; 324:295–301.
68. Neri Semen G.G., Boddi M., Modesti P.A., Cecioni I., Coppo M., Padeletti L., et al. Increased cardiac sympathetic activity and insulin-like growth factor-I formation are associated with physiological hypertrophy in athletes. *Circ Res.* 2001; 89:977–82.
69. Matsukubo H., Matsuura I., Endo N., Asayama J., Watanabe T. Echocardiographic measurement of right ventricular wall thickness. A new application of subxiphoid echocardiography. *Circulation.* 1977; 56:278–84.
70. Foale R., Nihoyannopoulos P., McKenna W., Kleinebenne A., Nadazdin A., Rowland E., et al. Echocardiographic measurement of the normal adult right ventricle. *Br Heart J.* 1986; 56:33–44.
71. Roman M.J., Ganau A., Saba P.S., Pini R., Pickering T.G., Dworeux R.B. Impact of arterial stiffening on left ventricular structure. *Hypertension.* 2000; 36:489–94.
72. Picard M.H., Wilkins G.T., Ray P.A., Weyman A.E. Natural history of left ventricular size and function after acute myocardial infarction. Assessment and prediction by echocardiographic endocardial surface mapping. *Circulation.* 1990; 82:484–94.
73. St John Sutton M., Pfeffer M.A., Moye L., Plappert T., Rouleau J.L., Lamas G., et al. Cardiovascular death and left ventricular remodeling two years after myocardial infarction: baseline predictors and impact of long-term use of captopril: information from the Survival and Ventricular Enlargement (SAVE) trial. *Circulation.* 1997; 96:3294–9.
74. Weyman A. Practices and principles of echocardiography. 2nd ed. Philadelphia (FA): Uppincott Williams and Mkins: 1994.

75. Zomoffl A., Skali H., Pfeffer M.A., St John SM., Rouleau J.L., Lamas G.A. etal. Righl ventricular dysfunction and risk of heart faisure and mortality after myocardial infarction. *J Am Cofl Cardiol.* 2002; 39:1450–Si.
76. Roman M.J., Devereux R.B., Kramer-Fox R., O’Loughlin J. Two-dimensional echocardiographic aortic root dmensions in normal children and adiits. *Am J Cardiol.* 1989: 64:507–12.
77. Kircher B.J., tfimelman R.B., Sch Oer N.B. Non invasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava. *Am J Cardiol.* 1990; 66:493–6.

СОДЕРЖАНИЕ

Қисқартмалар.....	3
Кириш	5
Чап қоринчани миқдорий баҳолаш.....	9
Чап қоринчани чизиқли ва ҳажмли ўлчашларнинг умумий тамойиллари	9
Чап қоринча миокардининг массасини ҳисоблаб чиқариш.....	12
Чап қоринча систолик функцияси: чизиқли ва ҳажмли кўрсаткичлар.....	13
Чап қоринчани ўлчашларнинг меёрий кўрсаткичлари.....	15
Чап қоринча миокарди ҳажми ва массасини уч ўлчамли эхокардиография ёрдамида баҳолаш	17
Чап қоринчанинг локал қисқарувчанлиги	18
Чап қоринча ремоделланишини баҳолаш ва эхокардиографияни клиник текширувларда қўллаш.....	20
Ўнг қоринча ўлчамларини ва ўнг қоринча чиқарувчи трактини баҳолаш....	23
Чап ва ўнг бўлмачалар ўлчамларини миқдорий баҳолаш	27
Чап бўлмачанинг чизиқли ўлчамлари.....	28
Чап бўлмача ҳажмларини ўлчаш.....	28
Чап бўлмача ўлчамларининг меёрий кўрсаткичлари	29
Ўнг бўлмача	30
Аорта ва пастки кавак венанинг ўлчамларини баҳолаш Аортани ўлчаш	32
Аорта илдизи дилатациясини аниқлаш	35
Қуйи кавак венани баҳолаш	35
Адабиётлар.....	38