

СОДЕРЖАНИЕ

Участники издания	8
Предисловие	9
Список сокращений и условных обозначений	10
Оценка морфометрии и функции левых отделов сердца у взрослых	12
Классификация нормативов и отклонений морфометрических параметров левого желудочка и предсердия при двухмерной эхокардиографии	12
Нормальные значения конечного диастолического размера левого желудочка из парастернальной позиции в зависимости от пола по отношению к площади поверхности тела	14
Нормальные значения конечного систолического размера левого желудочка из парастернальной позиции в зависимости от пола по отношению к площади поверхности тела	15
Нормальные значения индекса конечного диастолического объема левого желудочка из апикальной четырехкамерной позиции в зависимости от пола по отношению к возрасту	16
Нормальные значения индекса конечного систолического объема левого желудочка из апикальной четырехкамерной позиции в зависимости от пола по отношению к возрасту	17
Нормальные значения индекса конечного диастолического объема левого желудочка из апикальных четырех- и двухкамерных позиций (расчет объема биплановым методом) в зависимости от пола по отношению к возрасту	18
Нормальные значения индекса конечного систолического объема левого желудочка из апикальных четырех- и двухкамерных позиций (расчет объема биплановым методом) в зависимости от пола по отношению к возрасту	19
Расположение 17 миокардиальных сегментов левого желудочка в соответствии с апикальными эхокардиографическими сечениями	20

Типичные зоны коронарного кровоснабжения миокардиальных сегментов левого желудочка	21
Классификация морфометрических отклонений, характеризующих выраженность гипертрофии левого желудочка.	23
Оценка варианта ремоделирования/гипертрофии миокарда левого желудочка в зависимости от величин его массы и относительной толщины миокарда.	24
Варианты ремоделирования миокарда левого желудочка и причины их развития	25
Оценка морфометрии и функции правых отделов сердца у взрослых.	26
Классификация нормативов и отклонений морфометрических параметров и функции правого желудочка и предсердия.	26
Нормальные значения морфометрических параметров камер сердца, оцененных при помощи трехмерной эхокардиографии	28
Нормальные значения глобальной продольной деформации (стрейна) левого желудочка в зависимости от производителя оборудования и программного обеспечения	29
Оценка морфометрии аорты у взрослых	30
Нормальные значения диаметров аорты в разных отделах при эхокардиографии	30
Номограммы и расчетные уравнения нормальных значений диаметра корня аорты (синусов Вальсальвы) в зависимости от возраста и площади поверхности тела	31
Оценка состояния диастолической функции сердца	32
Релаксация, давление наполнения и параметры, характеризующие давление наполнения желудочков сердца при диастолической дисфункции	32
Методика диагностики сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса левого желудочка	34

Оценка диастолической функции левого желудочка в специфических ситуациях, основные параметры	37
Факторы, определяющие нарушение способности сердца к наполнению	40
Эхокардиографические признаки тампонады сердца и констриктивного перикардита	42
Оценка давления в нижней полой вене и легочной артерии	44
Оценка давления в правом предсердии на основании диаметра нижней полой вены и выраженности ее коллапса при вдохе	44
Алгоритм оценки вероятности легочной гипертензии при помощи эхокардиографии	45
Применение эхокардиографических параметров для оценки баланса жидкости в организме	47
Оценка тяжести клапанных пороков сердца	48
Оценка тяжести стеноза устья аорты	48
Новый подход к оценке тяжести стеноза устья аорты	49
Особые формы тяжелого стеноза устья аорты (площадь эффективного отверстия аортального клапана $<1,0 \text{ см}^2$)	50
Степень кальцификации аортального клапана у пациентов с его клапанными пороками по результатам эхокардиографии	51
Оценка тяжести хронической аортальной регургитации	52
Эхокардиографические критерии выбора оперативного лечения аортальной регургитации и патологии корня аорты	54
Оценка тяжести стеноза левого атриовентрикулярного (митрального) отверстия	56
Новый подход к оценке тяжести стеноза левого атриовентрикулярного (митрального) отверстия	56
Оценка анатомии митрального клапана по шкале G. Wilkins	57

Оценка анатомии митрального клапана по шкале В. Cornier	58
Этиология и патогенез митральной регургитации	59
Оценка тяжести хронической митральной регургитации	60
Краткая характеристика первичной и вторичной митральной регургитации	64
Критерии гемодинамически значимого трикуспидального стеноза	67
Оценка тяжести хронической трикуспидальной регургитации	68
Оценка тяжести стеноза устья легочной артерии	71
Оценка тяжести хронической легочной регургитации	72
Специфические критерии хронической легочной регургитации	74
Эхокардиографические параметры в комплексной оценке клапанной регургитации	75
Факторы, изменяющие площадь струи регургитации при цветовой доплерографии	77
Оценка тяжести гидроперикарда	78
Нормативные значения эхокардиографических параметров, изложенные в клинических рекомендациях и расходящиеся с данными, указанными в руководствах Европейской ассоциации сердечно-сосудистой визуализации (EACVI) и Американского сообщества по эхокардиографии (ASE)	79
Оценка анатомии и функции клапанных протезов сердца	80
Нормативные значения эффективной площади отверстия искусственных клапанов аорты	80
Нормативные значения эффективной площади отверстия искусственных митральных клапанов	82
Дифференциально-диагностические критерии между паннусом и тромбозом протеза клапана сердца	83
Минимально необходимый перечень изучаемых параметров для оценки функции клапанного протеза	85

Эхокардиографические критерии синдрома несоответствия размеров клапанного протеза пациенту (prosthesis-patient mismatch)	87
Эхокардиографические критерии обструкции протеза аортального клапана	89
Эхокардиографические критерии тяжести регургитации на протезе аортального клапана	91
Эхокардиографические критерии обструкции протеза митрального клапана	93
Эхокардиографические критерии тяжести регургитации на протезе митрального клапана	95
Эхокардиографические критерии обструкции протеза трикуспидального клапана	97
Эхокардиографические критерии тяжести регургитации на протезе трикуспидального клапана	98
Эхокардиографические критерии обструкции протеза пульмонального клапана	100
Эхокардиографические критерии тяжести регургитации на протезе пульмонального клапана	101
Оценка морфометрии и функции сердца у детей	103
Основные нормативные морфометрические и гемодинамические показатели эхокардиограммы у детей в зависимости от возраста и антропометрических данных	103
Основные нормативные морфометрические показатели эхокардиограммы у детей в зависимости от массы и пола	106
Нормальные значения диаметров клапанов сердца у детей (по данным U. Rowlatt и соавт.; в модификации А. Расісо, 1983).	109
Диапазон ожидаемых диаметров нижней полой вены и аорты на разных уровнях у детей по отношению к площади поверхности тела (формула G. Наусock)	111
Диапазон ожидаемых значений основных эхокардиографических параметров у детей по отношению к площади поверхности тела	113
Список литературы	115

УЧАСТНИКИ ИЗДАНИЯ

Авторы

Бобров Андрей Львович — доктор медицинских наук, профессор кафедры функциональной диагностики ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России

Черномордова Александра Владимировна — ассистент кафедры функциональной диагностики ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России

Редактор

Куликов Александр Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой функциональной диагностики, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних

болезней с клиникой ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России

ПРЕДИСЛОВИЕ

Глубокоуважаемые коллеги!

Клиническая эхокардиография прочно вошла в практическую деятельность кардиологов, сердечно-сосудистых хирургов, врачей других специальностей как рутинный метод оценки состояния сердечно-сосудистой системы. Современные алгоритмы обследования пациентов с широким спектром патологии внутренних органов предусматривают не только качественную оценку состояния анатомии и функции сердца, но и широкое применение количественных критериев тяжести сердечно-сосудистой патологии. Новые знания, отраженные в клинических рекомендациях и экспертных позициях, публикуемых ежегодно, порой изменяют наше представление о норме и критериях тяжести сердечно-сосудистой патологии. Современные методики, входящие в рутинную эхокардиографическую практику, также дополняют и обновляют наши представления о критериях патологических состояний.

В данной работе отражены актуальные на момент издания нормативы и критерии диагностики основных патологических состояний, оцениваемых при помощи эхокардиографии. Для удобства восприятия матери-

ал представлен в виде таблиц и схем. На каждой странице указаны литературные источники, использовавшиеся при составлении материала и соответствующие эхокардиографическим и клиническим рекомендациям европейских и американских профессиональных сообществ. Материал условно поделен на логические разделы, посвященные оценке морфометрии и функции левых и правых отделов сердца, морфометрии аорты, состояния диастолической функции сердца, давления в нижней полой вене и легочной артерии, тяжести пороков сердца. Указаны эхокардиографические параметры, нормативные значения которых имеют расхождения в диагностических и клинических рекомендациях. В третьем издании обновлены данные по нормативам и отклонениям морфометрических параметров и функции правых камер сердца, оценке состояния диастолической функции правого желудочка, расхождению нормативных данных клинических и эхокардиографических рекомендаций.

*С уважением,
Бобров Андрей Львович,
Черномордова Александра Владимировна*

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

♂	— мужской пол	ММЛЖ	— масса миокарда левого желудочка
♀	— женский пол	МНУП	— мозговой натрийуретический пептид
ЗД	— трехмерный	МР	— митральная регургитация
АД	— артериальное давление	НТ-проМНУП	— Н-терминальный предшест- венник — мозговой натрийуретиче- ский пептид
АК	— аортальный клапан	ОА	— огибающая артерия
ВТЛЖ	— выносящий тракт левого желудочка	ОТМ	— относительная толщина миокарда
ВТПЖ	— выносящий тракт правого желудочка	ПА	— подключичная артерия
ЗСЛЖ	— задняя стенка левого желудочка	ПС	— плечеголовной ствол
ИКДО	— индекс конечного диастолического объема	ПЖ	— правый желудочек
ИКСО	— индекс конечного систолического объема	ПК	— пульмональный клапан
ИММ	— индекс массы миокарда	ПКА	— правая коронарная артерия
ИМТ	— индекс массы тела	ПМЖА	— передняя межжелудочковая артерия
КДО	— конечный диастолический объем	ПП	— правое предсердие
КДР	— конечный диастолический размер	ППТ	— площадь поверхности тела
КСО	— конечный систолический объем	ТК	— трикуспидальный клапан
КСР	— конечный систолический размер	ТР	— трикуспидальная регургитация
ЛА	— легочная артерия	УО	— ударный объем
ЛЖ	— левый желудочек	ФВ	— фракция выброса
ЛП	— левое предсердие	ЧСС	— частота сердечных сокращений
МЖП	— межжелудочковая перегородка	ЭхоКГ	— эхокардиография
МК	— митральный клапан	А	— пиковая скорость позднего диастоли- ческого наполнения желудочка

AP2	— апикальная двухкамерная позиция (от англ. apical two-chamber view)		потока (от англ. proximal isovelocity surface area)
AP4	— апикальная четырехкамерная позиция (от англ. apical four-chamber view)	PHT	— время полуспада трансклапанного градиента давления (от англ. pressure half time)
AP LAX	— апикальная позиция длинной оси (от англ. apical long axis view)	PW	— импульсно-волновая доплерография (от англ. pulsed wave doppler)
CW	— постоянно-волновая доплерография (от англ. continuous wave doppler)	RIMP	— индекс миокардиальной производительности правого желудочка (от англ. right ventricular index of myocardial performance)
DT	— время замедления раннего диастолического наполнения желудочка (от англ. deceleration time)	SD	— стандартное отклонение (от англ. standart deviation)
E	— пиковая скорость раннего диастолического наполнения желудочка	sPAP	— систолическое давление в легочной артерии (от англ. systolic pulmonary artery pressure)
e'	— пиковая скорость раннего диастолического движения атриовентрикулярного кольца	TAPSE	— систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана (от англ. tricuspid annular plane systolic excursion)
EOA	— эффективная площадь отверстия (от англ. effective orifice area)	TDI	— тканевая доплеровская визуализация (от англ. tissue doppler imaging)
EROA	— эффективная площадь отверстия регургитации (от англ. effective regurgitant orifice area)	VTI	— интеграл линейного потока (от англ. velocity time integral)
GLS	— глобальная продольная деформация (стрейн) (от англ. global longitudinal strain)		
PISA	— проксимальная площадь поверхности при изометрической скорости		

ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИИ И ФУНКЦИИ ЛЕВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА У ВЗРОСЛЫХ

Классификация нормативов и отклонений морфометрических параметров левого желудочка и предсердия при двухмерной эхокардиографии [1]

Параметр	Норма	Незначительное нарушение	Умеренное нарушение	Значительное нарушение
КДР ЛЖ*, см	3,8–5,2 ♀ 4,2–5,8 ♂	5,3–5,6 ♀ 5,9–6,3 ♂	5,7–6,1 ♀ 6,4–6,8 ♂	>6,1 ♀ >6,8 ♂
КСР ЛЖ, см	2,2–3,5 ♀ 2,5–4,0 ♂	3,6–3,8 ♀ 4,1–4,3 ♂	3,9–4,1 ♀ 4,4–4,5 ♂	>4,1 ♀ >4,5 ♂
Индекс КДР ЛЖ, см/м ²	2,2–3,1	3,2–3,4 ♀ 3,2–3,3 ♂	3,5–3,7 ♀ 3,4–3,6 ♂	>3,7 ♀ >3,6 ♂
Индекс КСР ЛЖ, см/м ²	1,4–2,1	2,2–2,3	2,4–2,6 ♀ 2,4–2,5 ♂	>2,6 ♀ >2,5 ♂
КДО ЛЖ, мл	46–106 ♀ 62–150 ♂	107–120 ♀ 151–174 ♂	121–130 ♀ 175–200 ♂	>130 ♀ >200 ♂

Окончание таблицы

Параметр	Норма	Незначительное нарушение	Умеренное нарушение	Значительное нарушение
КСО ЛЖ, мл	14–42 ♀ 21–61 ♂	43–55 ♀ 62–73 ♂	55–67 ♀ 74–85 ♂	>67 ♀ >85 ♂
Индекс КДО ЛЖ, мл/м ²	35–75	76–86	87–96	>96
Индекс КСО ЛЖ, мл/м ²	12–30	31–36	37–42	>42
ФВ ЛЖ, %	≥54 ♀ ≥52 ♂	41–53 ♀ 41–51 ♂	30–40	<30
Индекс КДР ЛП, см/м ²	1,5–2,3	2,4–2,6	2,7–2,9	>2,9
Индекс объема ЛП, мл/м ²	16–34	35–41	42–48	>48

* Все аббревиатуры, встречающиеся в таблицах, даны в списке сокращений и условных обозначений на с. 10–11.