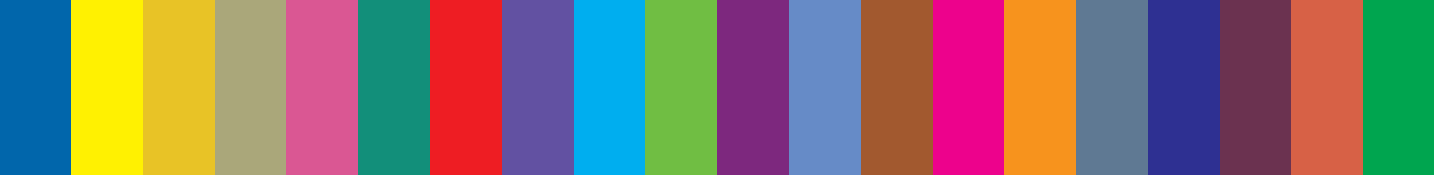




Т.М. Домницкая

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

основной курс



Т.М. Домницкая

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

основной курс



Москва
Логосфера
2021

УДК 616.12-008.3-073.96
ББК 28.706.921
Д665

Д665 Домницкая, Т.М.

Клиническая эхокардиография: основной курс / Т.М. Домницкая. — М.: Логосфера, 2021. — 376 с.: ил.: 19,0 см.

ISBN 978-5-98657-072-3

Издание является кратким практическим руководством по клинической эхокардиографии и содержит основные сведения о современных методах ультразвукового исследования сердца. В книге сформулированы показания к проведению исследования, а также преимущества и ограничения методов исследования. Представлены эхокардиографические признаки патологии сердца и принципы анализа результатов исследований. Получив доступ к электронной версии, читатель может посмотреть видеоизображения различных патологий сердца в режиме реального времени, что позволит начинающему специалисту совершенствоваться в диагностике.

Книга предназначена для врачей функциональной и ультразвуковой диагностики, специалистов по эхокардиографии, кардиологов поликлиник и стационаров, терапевтов, клинических ординаторов, студентов медицинских высших учебных заведений.

УДК 616.12-008.3-073.96
ББК 28.706.921

Предупреждение. Знания и стратегии в данной области постоянно обновляются. По мере того как новые достижения и опыт расширяют понимание патологии, становятся необходимы новые методы диагностики, а также инвазивного и медикаментозного лечения. Согласно законодательству, ни издатель, ни авторы, соавторы и редакторы не несут ответственности за вред, причиненный человеку, и/или повреждение имущества вследствие использования методов и продукции, описанных в данной книге. Врач должен, опираясь на свой опыт и информацию о пациенте, поставить

диагноз, выбрать дозу и оптимальную схему лечения для конкретного пациента и принять все необходимые меры предосторожности.

Все права защищены. Никакая часть этой публикации не может быть воспроизведена, размещена в поисковых системах или передана в какой-либо форме электронными или механическими способами, включая фотокопирование, запись или любую систему хранения и извлечения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-98657-072-3

© Домницкая Т.М., 2021
© ООО «Логосфера», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Об авторе	vi
Предисловие	vii
Список видеоизображений	ix
Список сокращений	xiii
 Глава 1 Основные физические принципы и методы эхокардиографии	1
 Глава 2 Ультразвуковая анатомия сердца	19
 Глава 3 Трансторакальная и чреспищеводная эхокардиография	27
 Глава 4 Допплерэхокардиография	41
 Глава 5 Стандартные линейные измерения и измерения объемов	49
 Глава 6 Оценка функционального состояния желудочков	63
 Глава 7 Пороки митрального клапана	85
 Глава 8 Пороки аортального клапана	105
 Глава 9 Пороки трикуспидального клапана	131
 Глава 10 Пороки клапана легочной артерии	139
 Глава 11 Дисплазия соединительной ткани сердца	147
 Глава 12 Протезированные клапаны сердца	177
 Глава 13 Врожденные пороки сердца	197
 Глава 14 Легочная гипертензия	221
 Глава 15 Ишемическая болезнь сердца	229
 Глава 16 Инфекционный эндокардит	245
 Глава 17 Перикардит	259
 Глава 18 Расслоение аорты	271
 Глава 19 Кардиомиопатия	279
 Глава 20 Внутрисердечные тромбы	297
 Глава 21 Опухоли сердца	303
Примеры эхокардиографических заключений	319
Литература	333
Предметный указатель	351

ОБ АВТОРЕ



Домницкая Татьяна Михайловна — доктор медицинских наук, профессор. В настоящее время является профессором кафедры функциональной и лучевой диагностики факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов». Основные приоритеты научной и исследовательской деятельности связаны с функциональной и ультразвуковой диагностикой состояния сердечно-сосудистой системы при наследственных нарушениях структуры и функции соединительной ткани, некомпактном миокарде левого желудочка, ишемической болезни сердца.

В 1990 г. Т.М. Домницкой под руководством профессора А.В. Сумарокова была защищена кандидатская, а затем и докторская диссертация, посвященная диагностике и клиническому значению дисплазии соединительной ткани сердца у взрослых по специальности «Кардиология». В 2006 г. Т.М. Домницкая получила звание профессора.

Автор является высококвалифицированным специалистом с многолетним опытом педагогической работы по первичной специализации и последипломному медицинскому образованию в области клинической эхокардиографии. Педагогическая работа Т.М. Домницкой связана с подготовкой врачей на циклах усовершенствования врачей и обучением клинических ординаторов. Она читает лекции, проводит семинары и практические занятия на циклах по клинической эхокардиографии. В книге представлен материал, который включен в лекции и семинары врачей, проходящих обучение на кафедре функциональной и ультразвуковой диагностики факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов».

Т.М. Домницкая является научным руководителем 9 исследований и 9 соискателей ученой степени доктора медицинских наук и кандидатов медицинских наук.

Т.М. Домницкая имеет более 150 печатных работ, 6 методических рекомендаций и 3 монографии.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эхокардиография (греч. *echo* — эхо, отголосок + *kardia* — сердце + *grapho* — писать) — неинвазивный метод диагностики нарушений структуры и функций сердца, основанный на регистрации отраженных ультразвуковых сигналов на границе сред с различным акустическим сопротивлением.

История развития эхокардиографии начинается с работ J. Edler и C. Hertz, впервые опубликовавших в 1953 г. результаты ультразвукового исследования сердца пациента с митральным стенозом. В настоящее время благодаря совершенствованию ультразвуковых технологий есть оборудование, позволяющее оценивать размеры полостей сердца и крупных сосудов, измерять толщину миокарда желудочков и давление в легочной артерии, определять состояние клапанного аппарата, глобальную и сегментарную сократимость левого желудочка и визуализировать внутрисердечный кровоток. Сегодня ни одна область медицины не обходится без ультразвуковых методов исследования. В течение последнего десятилетия успехи современной кардиологии, кардиохирургии и стремительное развитие ультразвуковых технологий способствовали формированию клинической эхокардиографии как отдельной отрасли ультразвуковой диагностики. В настоящее время можно с уверенностью сказать, что эхокардиография — самый востребованный метод неинвазивной диагностики патологии сердца и сосудов.

Существует много экстренных клинических ситуаций, при которых провести диагностику можно только с помощью эхокардиографии. Этот метод используют в отделениях интенсивной терапии и реанимации, а также в машинах скорой помощи. Отсутствие вредного излучения, доступность, возможность проводить исследование у постели больного делают эхокардиографию идеальным диагностическим методом.

В **главах 1–6** подробно изложены основные аспекты ультразвуковой анатомии сердца, техника проведения ультразвукового исследования, описаны виды эхокардиографического исследования, доступы и позиции, методы оценки систолической функции левого и правого желудочков. Систематизировано описание стандартных линейных измерений и измерений объема сердца.

Главы 7–14 посвящены ультразвуковой диагностике клапанных пороков сердца, оценке функции протезированных клапанов, легочной гипертензии, дисплазии соединительной ткани сердца и врожденным порокам сердца. Представлены основные изменения при дисплазии соединительной ткани сердца, основанные на исследованиях, проведенных автором.

В **главах 15–21** описаны ишемическая болезнь сердца, инфекционный эндокардит, перикардит, расслоение аорты, кардиомиопатия, внутрисердечные тромбы и опухоли сердца.

Материал книги приведен в сжатой форме и прекрасно иллюстрирован эхокардиографическими изображениями патологий сердца, а также рисунками, схемами и таблицами. Видеоизображения в режиме реального времени помогут начинающему специалисту изучить различные патологии сердца.

Данная книга будет интересна не только специалистам ультразвуковой диагностики, но и врачам общей практики. Врач обнаружит в ней много полезной информации, открывающей мир самого яркого раздела ультразвуковой диагностики — эхокардиографии.

Ю.Ф. Сахно,
*заведующий кафедрой функциональной
и ультразвуковой диагностики факультета
непрерывного медицинского образования
Медицинского института ФГАОУ ВО РUDН*

СПИСОК ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Глава 7 Пороки митрального клапана

Ревматический тяжелый митральный стеноз (рис. 7.2)	86
Ревматический умеренный митральный стеноз (рис. 7.3)	87
Ревматический митрально-аортальный порок сердца с преобладанием митрального стеноза (рис. 7.7)	91
Митральный порок сердца с преобладанием митрального стеноза при системной красной волчанке (рис. 7.8)	91
Первичный миксоматозный пролапс митрального клапана, тяжелая митральная регургитация (рис. 7.12)	95
Митральная регургитация, эффект Коанда (рис. 7.13)	96
Ревматический митральный порок сердца с преобладанием митрального стеноза (рис. 7.15)	97

Глава 8 Пороки аортального клапана

Аневризма восходящего отдела аорты, аортальный стеноз и аортальная регургитация (рис. 8.1)	106
Тяжелый аортальный стеноз, кальцификация аортального клапана 3-й степени (рис. 8.2, рис. 8.3)	108
Двухстворчатый аортальный клапан, тип 1 (рис. 8.6)	111
Двухстворчатый аортальный клапан, тип 3 (рис. 8.7)	111
Четырехстворчатый аортальный клапан (рис. 8.8)	112
Тяжелая аортальная регургитация (рис. 8.17)	123
Тяжелая аортальная регургитация, аневризма восходящего отдела аорты (рис. 8.19)	124

Глава 9 Пороки трикуспидального клапана

Ревматический трикуспидальный стеноз, трикуспидальная регургитация (рис. 9.1)	131
Дилатация нижней полой вены при ревматическом трикуспидальном стенозе (рис. 9.2)	132
Умеренный ревматический трикуспидальный стеноз, тяжелая трикуспидальная регургитация (рис. 9.5)	135

Глава 10 Пороки клапана легочной артерии

Тяжелая регургитация на клапане легочной артерии (рис. 10.5)	142
--	-----

Глава 11 Дисплазия соединительной ткани сердца

Первичный миксоматозный пролапс митрального клапана (рис. 11.4а)	152
Эксцентрическая струя митральной регургитации, эффект Коанда (рис. 11.4б)	152
Полный пролапс аортального клапана и пролапс митрального клапана (рис. 11.5)	154



Флотирующий тромб лентовидной формы, проникающий через открытое овальное окно из правого предсердия в левое предсердие (рис. 11.11)	163
Открытое овальное окно (рис. 11.13)	166
Генерализованная аневризма межпредсердной перегородки, тип 1R (рис. 11.16)	170
Множественные аномально расположенные хорды (рис. 11.22)	174

Глава 12 Протезированные клапаны сердца

Протезированный аортальный клапан (протез Оп-Х, размер 23 мм) и протезированный митральный клапан (Оп-Х, размер 25 мм) (рис. 12.4)	180
Протезированный аортальный клапан (протез Оп-Х, размер 23 мм) (рис. 12.5)	181
Протезированный митральный клапан (свиной биологический протез Carpentier–Edwards) (рис. 12.8)	182
Ранний инфекционный эндокардит протезированного митрального клапана (рис. 12.10)	188
Поздний инфекционный эндокардит протезированного аортального клапана (рис. 12.11)	189
Тяжелая транспротезная регургитация на протезированном аортальном клапане (рис. 12.12)	193

Глава 13 Врожденные пороки сердца

Дефект межпредсердной перегородки типа ostium secundum (рис. 13.3)	199
Дефект межпредсердной перегородки типа ostium secundum (рис. 13.4)	200
Дефект межпредсердной перегородки типа sinus venosus, дефект верхней полой вены (рис. 13.7)	201
Дефект коронарного синуса, аномалия верхней полой вены и первичный миксоматозный пролапс митрального клапана (рис. 13.8а, б)	202
Общее предсердие (рис. 13.9)	203
Дефект межпредсердной перегородки типа sinus venosus (рис. 13.10)	203
Левое трехпредсердное сердце (рис. 13.12а)	205
Перимембранозный дефект межжелудочковой перегородки (рис. 13.15)	207
Неполная форма общего атриовентрикулярного канала (рис. 13.21)	211
Неполная форма общего атриовентрикулярного канала, расщепление передней створки митрального клапана (рис. 13.23)	212
Открытый артериальный проток у ребенка (рис. 13.25)	213
Открытый артериальный проток у взрослого (рис. 13.26)	213
Коронарно-легочная фистула между правой коронарной артерией и легочным стволом (рис. 13.28)	214
Тетрада Фалло (рис. 13.30)	216
Аномалия Эбштейна (рис. 13.33а, б)	218
Коарктация аорты у пациента с синдромом Вильямса (рис. 13.35а)	220

Глава 15 Ишемическая болезнь сердца

Фрагментация большого тромба при циркулярном остром инфаркте миокарда (рис. 15.6)	236
Тромб на тонкой ножке у пациента с обширным острым инфарктом миокарда задней стенки левого желудочка (рис. 15.7)	236
Тромбированная аневризма переднесептальной области левого желудочка (рис. 15.9)	238
Аневризма базального отдела задней стенки левого желудочка (рис. 15.10)	238
Псевдоаневризма за задней стенкой левого желудочка (рис. 15.12)	240
Разрыв межжелудочковой перегородки при распространенном трансмуральном переднем остром инфаркте миокарда (рис. 15.13)	240
Разрыв в области базальной заднеперегородочной грибовидной аневризмы (рис. 15.14а, б)	241



Глава 16 Инфекционный эндокардит

Миксоматозная дегенерация створок митрального клапана 3-й степени (рис. 16.1)	248
Летовидные вегетации на задней створке клапана легочной артерии (рис. 16.2)	249
Большие свежие гроздьевидные вегетации на створках митрального клапана (рис. 16.3)	249
Массивные свежие вегетации на створках митрального клапана (рис. 16.5)	251
Массивные абсцедированные свежие вегетации на створках аортального клапана (рис. 16.6)	251
Старые вегетации в области правой коронарной створки двустворчатого аортального клапана (рис. 16.7)	252
Инфекционный эндокардит, перфорация некоронарной створки аортального клапана (рис. 16.8)	253
Инфекционный эндокардит, отрыв сухожильных хорд митрального клапана, молотящая задняя створка митрального клапана, тяжелая митральная регургитация (рис. 16.9)	253
Абсцесс в области медиального сегмента передней створки митрального клапана (рис. 16.10)	254
Абсцедированные вегетации на двухстворчатом аортальном клапане (рис. 16.11)	254
Аневризма передней створки митрального клапана, подвижная вегетация на стороне левого предсердия (рис. 16.13)	255

Глава 17 Перикардит

Хронический экссудативный перикардит (рис. 17.1а, б)	261
Экссудативный перикардит, умеренный объем жидкости в полости перикарда (рис. 17.2)	262
Умеренный объем жидкости в полости перикарда при злокачественной мезотелиоме перикарда (рис. 17.4)	263
Большой плевральный выпот, приводящий к коллабированию правого предсердия (рис. 17.7)	265
Дилатация коронарного синуса, аномалия верхней полой вены, впадающей в коронарный синус (рис. 17.8)	265
Гнойный абсцесс плевры (рис. 17.9)	266
Тампонада сердца при метастатическом поражении перикарда (рис. 17.10)	266

Глава 18 Расслоение аорты

Острое расслоение аорты (рис. 18.4)	275
Острое расслоение восходящего отдела аорты, тромб в ложном просвете (рис. 18.5)	275
Расслоение аорты по задней стенке восходящего отдела при первичном миксоматозном пролапсе митрального клапана (рис. 18.6)	276
Острое расслоение аорты (рис. 18.7, рис. 18.8)	276

Глава 19 Кардиомиопатия

Первичная дилатационная кардиомиопатия (рис. 19.1)	281
Дилатационная кардиомиопатия в исходе миокардита (рис. 19.2)	281
Симметричная необструктивная гипертрофическая кардиомиопатия (рис. 19.3а)	284
Симметричная необструктивная гипертрофическая кардиомиопатия (рис. 19.4)	285
Обструктивная гипертрофическая кардиомиопатия (рис. 19.5)	285
Обструктивная гипертрофическая кардиомиопатия, алайзинг-эффект в области суженного выносящего тракта левого желудочка (рис. 19.7)	286
Амилоидоз сердца (рис. 19.9а)	289
Первичная рестриктивная кардиомиопатия, пристеночный тромбоз левого предсердия (рис. 19.10а, б)	289
Некомпактный миокард левого желудочка (рис. 19.13)	295



Глава 20 Внутрисердечные тромбы

Фиксированный свежий тромб при острой аневризме заднебазальной стенки левого желудочка (рис. 20.3)	298
Флотирующий старый тромб при изолированном некомпактном миокарде левого желудочка (рис. 20.4)	299
Массивный тромбоз легочного ствола при тромбоэмболии легочной артерии (рис. 20.5)	299
Большой фиксированный тромб и спонтанное контрастирование в увеличенной полости левого предсердия при ревматическом митральном пороке сердца с преобладанием митрального стеноза (рис. 20.7)	300

Глава 21 Опухоли сердца

Большая миксома в левом предсердии (рис. 21.1а, б)	304
Миксома на тонкой ножке в выносящем тракте левого желудочка (рис. 21.2а, б)	305
Ангиосаркома в левом предсердии (рис. 21.9, рис. 21.10)	312
Мезотелиома перикарда (рис. 21.11, рис. 21.12)	314
Вторичная злокачественная опухоль правого предсердия при лейомиосаркоме матки (рис. 21.14)	315
Тимома (рис. 21.16)	318

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

В алфавитном порядке английского языка

A	скорость кровотока во время позднего диастолического наполнения
a'	скорость смещения фиброзного кольца клапана во время позднего диастолического наполнения
a' _{МК}	скорость смещения фиброзного кольца митрального клапана во время позднего диастолического наполнения
a' _{ТК}	скорость смещения фиброзного кольца трикуспидального клапана во время позднего диастолического наполнения
ACC	American College of Cardiology (Американская коллегия кардиологов)
АНА	American Heart Association (Американская кардиологическая ассоциация)
AT	время ускорения кровотока
DT _Е	время замедления кровотока во время раннего диастолического наполнения
dP/dt	скорость нарастания давления
E	скорость кровотока во время раннего диастолического наполнения
e'	скорость смещения фиброзного кольца клапана во время раннего диастолического наполнения
e' _{МК}	скорость смещения фиброзного кольца митрального клапана во время раннего диастолического наполнения
e' _{ТК}	скорость смещения фиброзного кольца трикуспидального клапана во время раннего диастолического наполнения
EACTS	European Association for CardioThoracic Surgery (Европейская ассоциация кардиоторакальных хирургов)
EROA	эффективная площадь отверстия регургитации
ERS	European Respiratory Society (Европейское общество пульмонологов)
ESC	European Society of Cardiology (Европейское общество кардиологов)
ET	время изгнания
LVET	время изгнания крови из левого желудочка
PHT	время полуспада давления
PISA	проксимальная зона струи регургитации
Q	объемная скорость регургитации
Qp	объемный легочный кровоток
Qs	объемный системный кровоток
RPEP	период напряжения правого желудочка
RVET	время изгнания крови из правого желудочка
S _{АК}	площадь отверстия аортального клапана
S _{АР}	площадь струи аортальной регургитации
S _{МК}	площадь отверстия митрального клапана
s' _{МК}	систолическая скорость смещения фиброзного кольца митрального клапана



СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

$S_{\text{ТК}}$	площадь отверстия трикуспидального клапана
$s'_{\text{ТК}}$	систолическая скорость смещения фиброзного кольца трикуспидального клапана
V	скорость кровотока
VC	<i>vena contracta</i>
V_{max}	максимальная скорость кровотока
V_{mean}	средняя скорость кровотока
V_p	скорость распространения кровотока во время раннего диастолического наполнения
VTI	интеграл скорости потока
$V_{\text{ср}}$	средняя скорость потока в выносящем тракте левого желудочка
$V_{\text{ТР}}$	максимальная скорость трикуспидальной регургитации
Δt	время нарастания давления
ΔP	градиент давления
ΔP_{max}	максимальный градиент давления
ΔP_{mean}	средний градиент давления

В алфавитном порядке русского языка

АК	аортальный клапан
Ао	аорта
АРХ	аномально расположенная хорда
ВТЛЖ	выносящий тракт левого желудочка
ВТПЖ	выносящий тракт правого желудочка
ДЗЛА	давление заклинивания легочной артерии
ИММЛЖ	индекс массы миокарда левого желудочка
КДДЛА	конечно-диастолическое давление в легочной артерии
КДО	конечно-диастолический объем
КДР	конечно-диастолический размер
КСО	конечно-систолический объем
КСР	конечно-систолический размер
КТ	компьютерная томография
ЛЖ	левый желудочек
ЛП	левое предсердие
ЛС	легочный ствол
ЛСС	легочное сосудистое сопротивление
МК	митральный клапан
МТ	масса тела
НПВ	нижняя полая вена
ОПП	объем правого предсердия
ОР	объем регургитации
ПЖ	правый желудочек
пик А	максимальная скорость кровотока во время позднего диастолического наполнения
пик Е	максимальная скорость кровотока во время раннего диастолического наполнения
ПП	правое предсердие
ППТ	площадь поверхности тела
САД	систолическое артериальное давление
СВ	сердечный выброс
СДЛА	систолическое давление в легочной артерии
СрДЛА	среднее давление в легочной артерии
$T_{\text{ЗСЛЖ}}$	толщина задней стенки левого желудочка
ТК	трикуспидальный клапан
$T_{\text{МЖП}}$	толщина межжелудочковой перегородки
ФВ	фракция выброса
ФР	фракция регургитации