

А.В.Струтынский

**ЭХОКАРДИОГРАММА:
анализ и интерпретация**

8-е издание



**Москва
«МЕДпресс-информ»
2016**

УДК 616.12-073.96

ББК 54.101

С87

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Струтынский А.В.

С87 Эхокардиограмма: анализ и интерпретация / А.В.Струтынский. — М. : МЕДпресс-информ, 2016. — 8-е изд. — 208 с. : ил.
ISBN 978-5-00030-308-5

Учебное пособие является оригинальным наглядным справочным руководством по практической эхокардиографии и содержит все необходимые для студента медицинского вуза и практического врача сведения о современных методах ультразвукового исследования сердца, в том числе в одномерном и доплеровском режиме.

Книга предназначена для широкого круга читателей: студентов медицинских вузов, слушателей учреждений дополнительного профессионального образования и повышения квалификации специалистов, врачей-терапевтов, кардиологов и специалистов ультразвуковой диагностики.

УДК 616.12-073.96

ББК 54.101

ISBN 978-5-00030-308-5

© Струтынский А.В., 2001

© Струтынский А.В., иллюстрации, 2001

© Оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эхокардиография — это один из наиболее информативных методов диагностики заболеваний сердца и сосудов. Сегодня, пожалуй, нет такой области кардиологии, где бы ни использовались результаты этого неинвазивного метода исследования. Визуализация и количественная оценка степени изменений клапанного аппарата, определение размеров камер сердца и толщины миокарда желудочков, диагностика острого ИМ и хронических форм ИБС, количественная оценка систолической и диастолической функций левого и правого желудочков, определение давления в легочной артерии, диагностика заболеваний перикарда и наличия внутрисердечных образований, характеристика кровотока в крупных сосудах — вот далеко не полный перечень возможностей современного ультразвукового исследования сердца и сосудов. Можно с уверенностью сказать, что внедрение эхокардиографии в широкую клиническую практику коренным образом изменило наши представления о механизмах формирования и прогрессирования многих патологических процессов в сердце, критериях диагностики и оценки результатов лечения.

К сожалению, приходится констатировать, что практические врачи и студенты старших курсов медицинских вузов страны до сих пор мало знакомы с основами эхокардиографии. Это связано не только с недостатками действующих в настоящее время программ обучения специалистов, но и с отсутствием простой и доступной литературы по эхокардиографии, рассчитанной не на специалистов по ультразвуковой диагностике, а на практических врачей-терапевтов, кардиологов и студентов-медиков.

В предлагаемом читателю учебном пособии мы постарались по возможности восполнить этот пробел. Книга является оригинальным наглядным справочным руководством по практической эхокардиографии. В ней последовательно описываются методика и техника ультразвукового исследования сердца, принципы получения изображения в стандартных эхокардиографических позициях, оценка глобальных систолической и диастолической функций желудочков, нарушений региональной сократимости (в том числе метод стресс-ЭхоКГ), признаки гипертрофии и дилатации желудочков и предсердий, оценка состояния клапанного аппарата, диагностика легочной гипертензии, а также поражений перикарда, эндокарда и внутрисердечных образований.

Главной особенностью книги является краткость и четкость изложения материала, большое количество оригинальных иллюстраций, малый формат книги, удобный для использования в каждодневной клинической практике.

Надеемся, что работа с этой книгой поможет читателю лучше познакомиться с основами эхо-кардиографии, реальными возможностями этого метода и основными принципами анализа и интерпретации результатов ультразвукового исследования сердца.

Автор

Глава 1
МЕТОДИКА ЭХОКАРДИОГРАФИИ

1.1. ПРИНЦИПЫ ПОЛУЧЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ СЕРДЦА В ТРЕХ РЕЖИМАХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эхокардиография – это неинвазивный метод исследования структуры и функции сердца, основанный на регистрации отраженных импульсных сигналов ультразвука, генерируемых эхокардиографическим датчиком с частотой 1–10 МГц (чаще 2,25–3,5 МГц). Отражение ультразвуковой волны происходит на границе раздела двух сред с различной акустической плотностью (рис. 1.1, б), причем только в том случае, если размеры объекта превышают длину ультразвуковой волны (1–1,5 мм). Если на пути ее движения появляются более мелкие частицы (менее 1 мм), происходит не отражение, а рассеяние ультразвука (рис. 1.1, в).

Чем выше частота ультразвуковых колебаний (т.е. чем меньше длина волны), тем большей разрешающей способностью обладает прибор, т.е. тем меньше размер частиц, от которых отражается ультразвук (рис. 1.1, г). При этом, однако, уменьшается глубина проникновения ультразвука в ткани.

Отраженный сигнал ультразвука («эхо») улавливается эхокардиографическим датчиком и передается в компьютерную систему обработки информации и в зависимости от интенсивности сигнала отображается на экране дисплея в виде ярких точек, сливающихся в изображение исследуемого объекта.

Следует помнить, что ультразвук практически не проходит через газовую среду и не проникает в органы, содержащие газ (легкие, кишечник).

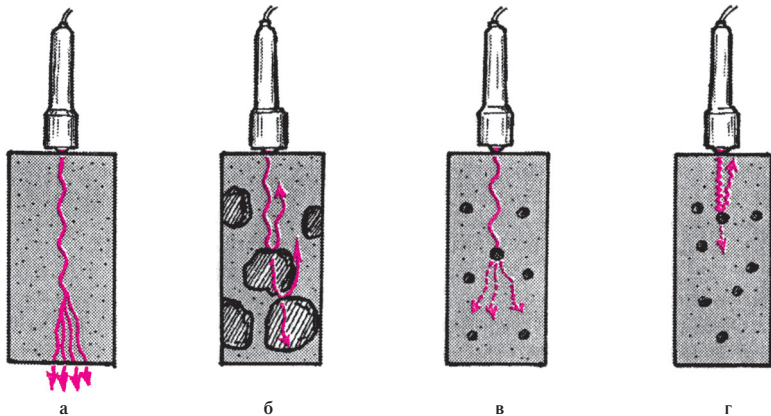


Рис. 1.1. Схема распространения и отражения УЗ-волн в однородной среде (*а*) и в средах, размеры частиц которых больше (*б, г*) или меньше (*в*) длины УЗ-волны:

а, б, в – низкая частота УЗ-колебаний (большая длина волны), *г* – высокая частота УЗ-колебаний (малая длина волны).

При исследовании сердца и сосудов обычно используют три режима работы прибора.

М-модальный режим (одномерная эхокардиография) позволяет составить представление о движении различных структур сердца, которые пересекает ультразвуковой луч, не меняющий своего направления.

В этом режиме по вертикальной оси откладывается расстояние от той или иной структуры сердца до эхокардиографического датчика, а по горизонтальной оси — время. На рисунке 1.2 схематически показано направление ультразвукового луча, генерируемого эхокардиографическим датчиком, установленным непосредственно на грудной клетке в левой парастернальной области. Луч последовательно пересекает грудную стенку, переднюю стенку ПЖ, МЖП, переднюю и заднюю створки митрального клапана и заднюю стенку ЛЖ. На границе этих структур с кровью происходит частичное отражение УЗ-сигнала, которое регистрируется тем же датчиком и преобразуется на экране дисплея в светящиеся точки различной яркости. Временная развертка этих движущихся точек дает возможность наблюдать (визуализировать) изменение положения структур сердца по отношению к УЗ-датчику во время сердечного цикла.

Недостатком М-модального исследования является его одномерность, хотя качество изображения и точность измерения различных внутрисердечных структур оказываются выше, чем при использовании других режимов эхокардиографического исследования.

Глава 4
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
КЛАПАННОГО АППАРАТА

Эхокардиографическое исследование клапанного аппарата позволяет выявить: 1) сращение створок клапана; 2) недостаточность того или иного клапана (в том числе признаки регургитации); 3) дисфункцию клапанного аппарата, в частности папиллярных мышц, ведущую к развитию пролабирования створок; 4) наличие вегетации на створках клапанов и другие признаки поражения. Следует помнить, что правильная интерпретация изменений клапанного аппарата, выявляемых при эхокардиографическом исследовании, возможна только при учете других данных ЭхоКГ (признаков гипертрофии миокарда и дилатации отдельных камер сердца, данных о наличии легочной гипертензии и др.), а также результатов клинического обследования больного.

Наиболее информативно использование всех трех режимов эхокардиографического исследования. *Двухмерная ЭхоКГ* (В-режим) обеспечивает достаточно большую зону сканирования, поиск наиболее оптимального направления ультразвукового луча и определение распространенности поражения клапана. *Одномерная эхокардиограмма* (М-режим), отличающаяся высокой разрешающей способностью, дает возможность измерить степень раскрытия створок клапана и описать особенности его движения (например, диастолическую вибрацию створок митрального клапана при аортальной недостаточности, прикрытие аортального клапана при ГКМП и др.). Наконец, *доплер-эхокардиограмма* позволяет оценить величину и направление кровотока через клапан, а также определить градиент давления до и после места сужения.

К числу наиболее распространенных заболеваний, в основе которых лежит нарушение структуры и функции клапанного аппарата, относятся приобретенные пороки сердца.

4.1. СТЕНОЗ ЛЕВОГО АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО ОТВЕРСТИЯ (МИТРАЛЬНЫЙ СТЕНОЗ)

Стеноз левого атриовентрикулярного отверстия характеризуется, как известно, частичным сращением передней и задней створок митрального клапана, уменьшением площади митрального отверстия и обструкцией диастолического кровотока из ЛП в ЛЖ. Имеются два характерных эхокардиографических признака митрального стеноза, выявляемых при **М-модальном исследовании**: 1) значительное снижение скорости диастолического прикрытия передней створки митрального клапана и 2) однонаправленное движение передней и задней створок клапана. Эти признаки лучше выявляются при М-модальном исследовании из парастернального доступа по длинной оси сердца (см. рис. 4.1).

В результате высокого давления в ЛП створки клапана во время диастолы постоянно находятся в открытом положении и в отличие от нормы не смыкаются после завершения раннего быстрого наполнения ЛЖ. Кровоток из левого предсердия приобретает постоянный (непрерывающийся) линейный характер. Поэтому на эхокардиограмме происходит уплощение кривой движения передней створки и снижение амплитуды волны А, соответствующей систоле левого предсердия. Форма диастолического движения передней створки митрального клапана вместо М-образной приобретает характер П-образной (см. рис. 4.1 и 4.2).

На рисунках хорошо заметно также однонаправленное движение передней и задней створок клапана во время диастолы, возникающее в результате сращения створок (в норме движение разнонаправленное).

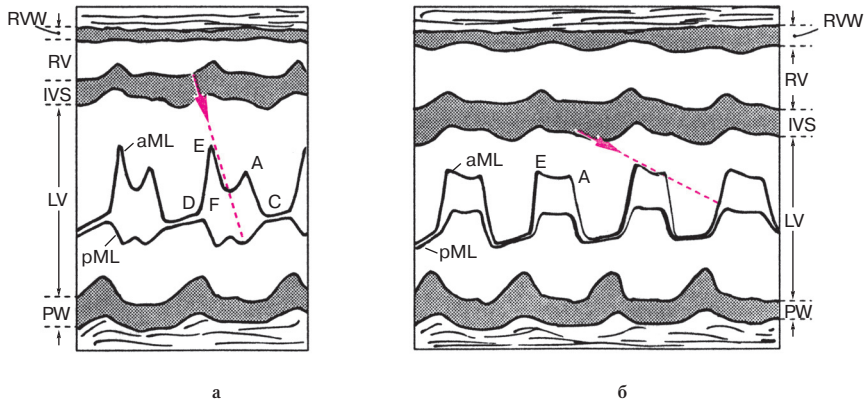


Рис. 4.1. Определение скорости диастолического прикрытия передней створки митрального клапана (красные стрелки) у здорового человека (а) и у больного со стенозом левого атриовентрикулярного отверстия (б). В последнем случае определяется уменьшение скорости прикрытия и однонаправленное движение передней и задней створок.

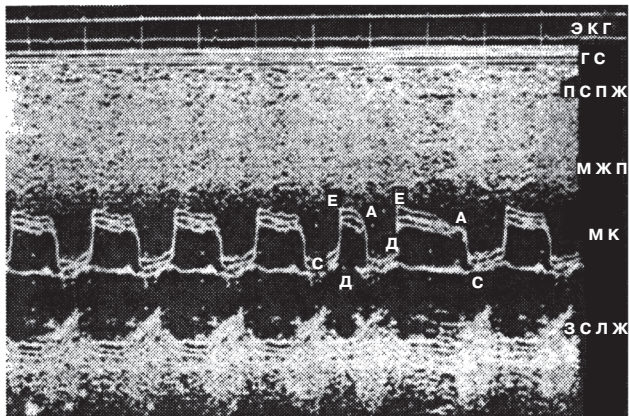


Рис. 4.2. Одномерная эхокардиограмма, зарегистрированная из парастернального доступа на уровне митрального клапана у больного с митральным стенозом. Заметно уплощение кривой движения передней створки МК в диастолу, резкое снижение амплитуды А-волны, однонаправленное движение передней и задней створок МК.

При **двухмерном** эхокардиографическом исследовании из парастернального доступа по длинной оси сердца наиболее характерным признаком митрального стеноза, выявляемым уже на начальных стадиях заболевания, является куполообразное диастолическое выбухание передней створки митрального клапана в полость ЛЖ, в сторону МЖП (рис. 4.3), которое получило название — *«парусение»*. Такое движение начинается сразу после открытия митрального клапана и сопровождается звуком, напоминающим хлопок внезапно наполнившегося паруса, по времени совпадающим с возникновением одного из наиболее специфических аускультативных признаков митрального стеноза — тона (щелчка) открытия митрального клапана. Сам митральный клапан при этом приобретает форму воронки, широкой частью расположенной в области атриовентрикулярного кольца (рис. 4.3, б и 4.4).

На поздних стадиях заболевания, когда створки митрального клапана уплотняются и становятся ригидными, их «парусение» прекращается, но створки клапана во время диастолы располагаются *под углом друг к другу* (в норме они параллельны), формируя своеобразную конусовидную форму митрального клапана (рис. 4.3, в).

Кроме того, двухмерное эхокардиографическое исследование из парастернального доступа по длинной оси сердца позволяет выявить при митральном стенозе значительное *увеличение размеров ЛП* (см. рис. 4.4).

Наконец, двухмерное исследование из парастернального доступа по короткой оси позволяет выявить *уменьшение диастолического расхождения створок клапана* и площади митрального отверстия, которое чаще всего приобретает форму эллипсоида или щели (см. рис. 4.5).

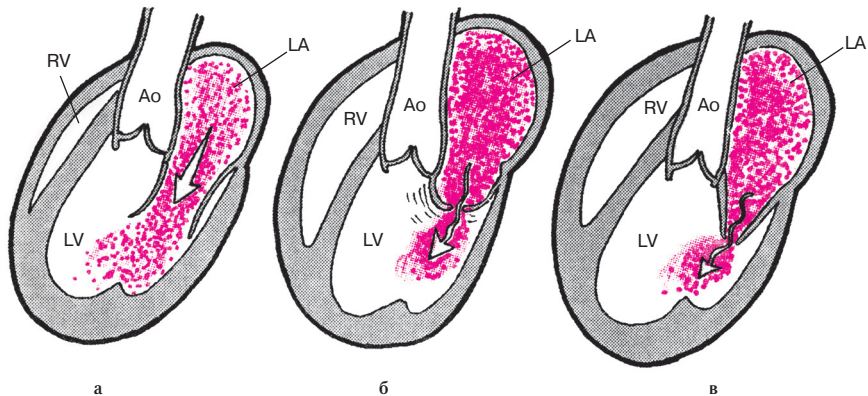


Рис. 4.3. Схема диастолического раскрытия створок митрального клапана: *а* — норма (створки параллельны друг другу), *б* — воронкообразное расположение створок МК на начальных стадиях митрального стеноза, сопровождающееся куполообразным диастолическим выбуханием передней створки в полость ЛЖ («парусение»), *в* — конусовидная форма МК на поздних стадиях митрального стеноза (створки располагаются под углом друг к другу, ригидны).

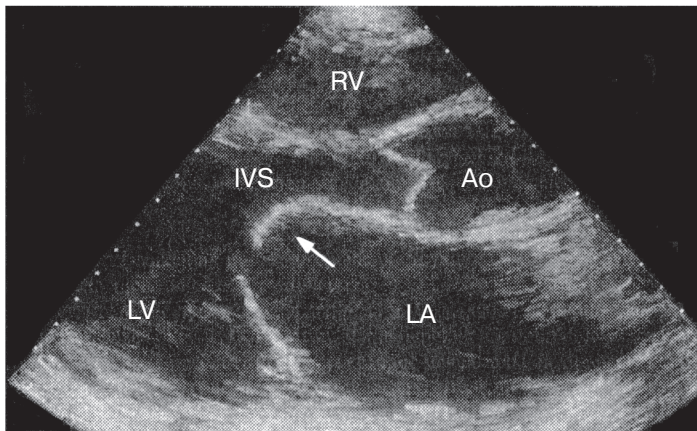
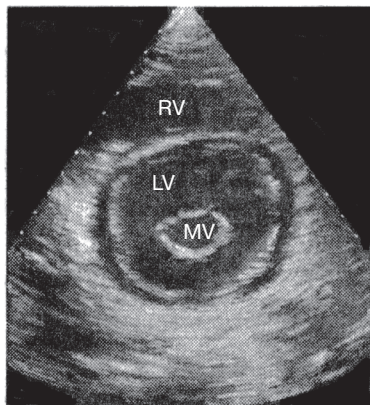
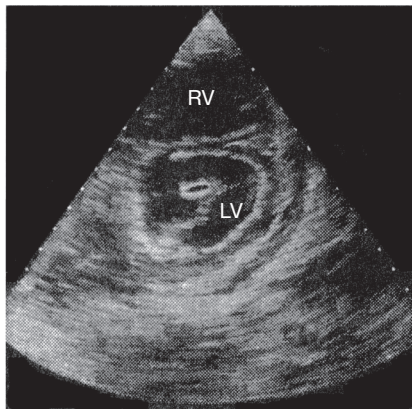


Рис. 4.4. «Парусение» передней створки митрального клапана при митральном стенозе (двухмерная эхокардиограмма из парастерального доступа по длинной оси). Отмечается также увеличение размеров левого предсердия.



а



б

Рис. 4.5. Уменьшение диастолического расхождения створок клапана и площади митрального отверстия при двухмерном исследовании из парастерального доступа по короткой оси: *а* — норма, *б* — митральный стеноз.