

И.Н. Митина, Ю.И. Бондарев

**НЕИНВАЗИВНАЯ
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ
ДИАГНОСТИКА
ВРОЖДЕННЫХ
ПОРОКОВ СЕРДЦА**



Москва 2004

ББК 57.1
М66
УДК 616+534.292

Митина И.Н., Бондарев Ю.И.

М66 Неинвазивная ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца: Атлас. — М.: Издательский дом Видар-М, 2004. — 304 с., ил.

ISBN 5-88429-074-8.

В атласе на большом числе богато иллюстрированных примеров дана эхо- и доплеркардиографическая картина врожденных пороков и ряда заболеваний сердца, а также правила применения методики ультразвукового исследования. Издание восполняет дефицит информации об ультразвуковой диагностике многих сложных врожденных пороков сердца и возможности оценки состояния больных после хирургической коррекции порока.

При подготовке атласа сотрудниками Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (директор – академик РАМН Л.А. Бокерия) использован опыт ультразвукового исследования больных с пороками и заболеваниями сердца (более 60 000 пациентов), обследованных в Центре за период с 1976 по 2003 г.

Для специалистов по функциональной и ультразвуковой диагностике, кардиологов и педиатров.

ISBN 5-88429-074-8

© И.Н. Митина, Ю.И. Бондарев, 2004 г.

© Издательский дом Видар-М, 2004 г.

Оглавление

Введение	7
Список сокращений	9
Глава 1. Методика эхо- и доплеркардиографического обследования ...	10
1.1. Стандартные измерения внутрисердечных структур, выполняемые с помощью эхо- и доплеркардиографии	13
1.2. Определение позиции сердца	14
1.3. Предсердия	16
1.4. Атриовентрикулярные соединения	17
1.5. Взаимоотношения между предсердиями и желудочками	20
1.6. Взаимоотношения между магистральными сосудами	22
1.7. Вентрикуло-артериальные соединения (взаимоотношения между желудочками и магистральными сосудами)	26
1.8. Оценка состояния межпредсердной, атриовентрикулярной и межжелудочковой перегородок и их дефектов	29
Глава 2. Цветовое картирование внутрисердечных потоков здорового сердца	30
Глава 3. Атриовентрикулярные клапаны (Характеристика в норме и при патологии)	34
Глава 4. Полулунные клапаны (Характеристика в норме и при патологии)	36
Глава 5. Изолированные пороки сердца и сочетание порока с аномальным дренажем легочных вен или стенозом атриовентрикулярного отверстия	38
5.1. Открытый артериальный проток	38
5.2. Дефект аорто-легочной перегородки	43
5.3. Дефекты межпредсердной перегородки (ДМПП), аномальный дренаж легочных вен	47
5.4. Синдром Лютамбаше	56
5.5. Открытый атриовентрикулярный канал	59
5.6. Дефекты межжелудочковой перегородки	74
5.7. Дефект межжелудочковой перегородки в сочетании с недостаточностью аортального клапана	78

5.8. Дефект межжелудочковой перегородки со стенозом легочной артерии.	79
Глава 6. Изолированные пороки сердца с препятствием оттоку крови из желудочков	88
6.1. Изолированный клапанный стеноз легочной артерии	88
6.2. Двухкамерный правый желудочек	92
6.3. Врожденные стенозы аорты	95
Глава 7. Сочетание стеноза легочной артерии с прочими пороками развития	106
7.1. Дефект межпредсердной перегородки и стеноз легочной артерии (триада Фалло)	106
7.2. Дефект межжелудочковой перегородки и стеноз легочной артерии, сопровождающийся гиперволемией малого круга кровообращения	106
7.3. Открытый атриовентрикулярный канал и стеноз легочной артерии	107
Глава 8. Комбинированные пороки сердца	108
8.1. Комбинированные пороки сердца с аномалией отхождения магистральных сосудов и нормальным расположением желудочков	108
8.1.1. Тетрада Фалло	108
8.1.2. Транспозиция аорты и легочной артерии	114
8.1.3. Общий артериальный ствол	118
8.1.4. Отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка	123
8.1.5. Отхождение аорты и легочной артерии от левого желудочка	134
8.2. Комбинированные пороки сердца со стенозом или атрезией предсердно-желудочковых отверстий	136
8.2.1. Синдром гипоплазии правого желудочка сердца	136
8.2.1.1. Изолированная гипоплазия правого желудочка	137
8.2.1.2. Гипоплазия правого желудочка со стенозом легочной артерии и интактной межжелудочковой перегородкой	138
8.2.1.3. «Верхом сидящий» трикуспидальный клапан	141
8.2.1.4. Атрезия трикуспидального клапана	144
8.2.2. Врожденный стеноз митрального отверстия и трехпредсердное сердце	146
8.2.3. Гипоплазия левого сердца	152
8.3. Комбинированные пороки с нормальным отхождением магистральных сосудов и общим желудочком. Единственный желудочек сердца	156
8.4. Атрезия легочной артерии	163

Глава 9. Недостаточность клапанов	166
9.1. Врожденное отсутствие (агенезия) клапана легочной артерии	166
9.2. Недостаточность аортального клапана	170
9.3. Аневризма синуса Вальсальвы	172
9.4. Аорто-левожелудочковый тоннель	177
9.5. Врожденная недостаточность митрального клапана	179
9.6. Недостаточность трехстворчатого клапана	185
Глава 10. Аномалия развития створок трехстворчатого клапана (аномалия Эбштейна)	186
Глава 11. Аномалии формирования и положения сердца	191
Глава 12. Ротационные аномалии сердца	197
12.1. Корригированная транспозиция аорты и легочной артерии	197
12.2. Criss-cross сердце	206
Глава 13. Аномалии развития венечных (коронарных) артерий	210
Глава 14. Аномалии дуги аорты и ее ветвей	223
14.1. Коарктация аорты	223
14.2. Врожденные аномалии развития дуги аорты	225
14.3. Сосудистые кольца и сосудистые петли	227
Глава 15. Прочие пороки	228
15.1. Аномалия впадения полых вен	228
15.2. Врожденный стеноз легочных вен	230
15.3. Юкстапозиция предсердных ушек	231
15.4. Идиопатическое расширение легочного ствола и легочной артерии	231
15.5. Врожденные аневризмы предсердий	231
15.6. Артерио-венозные свищи легких	232
Глава 16. Инфекционный эндокардит у пациентов с врожденными пороками сердца	233
Глава 17. Эхо- и доплеркардиография после хирургической коррекции врожденного порока сердца	238
17.1. Определение остаточного шунта	238
17.2. Оценка состояния атриовентрикулярных и полулунных клапанов	242
17.3. Внутрисердечные протезы и кондуиты	256

Глава 18. Опухоли сердца	266
Рекомендуемая литература	277
Приложение	278
Таблица 1. Классификация врожденных пороков сердца и сосудов	278
Таблица 2. Классификация больных с врожденными пороками сердца и возросшим легочным кровотоком	283
Таблица 3. Оценка степени легочной гипертензии	283
Таблица 4. Параметры левожелудочковой функции, измеряемые по одномерной эхокардиограмме	284
Таблица 5. Параметры левожелудочковой функции, измеряемые по двухмерной эхокардиограмме	285
Таблица 6. Параметры, измеряемые с помощью доплеркардиограммы	286
Таблица 7. Максимальные скорости, записываемые неинвазивно с помощью доплера у здоровых лиц	287
Таблица 8. Недооценка (%) максимальных скоростей и градиента давления, вызываемая углом луча к потоку	287
Формула для оценки размера внутрисердечного шунта	288
Таблица 9. Соотношения между линейными размерами сердца	289
Таблица 10. Нормальные величины давления в полостях сердца и крупных сосудах	290
Таблица 11. Определение электрических осей сердца	291
Пример стандартного заключения. Протокол (карта) эхокардиографического обследования	292

Введение

Врожденный порок сердца — сложное заболевание сердечно-сосудистой системы, вызывающее разнообразные изменения всего организма. Уровень развития кардиохирургии в нашей стране позволяет выполнять коррекцию не только простых, но и большинства сложных врожденных пороков сердца. В связи с этим возникает проблема разработки наименее травматичных и одновременно максимально информативных методов исследования.

До недавнего времени основными методами диагностики врожденных пороков сердца были ангиокардиография и катетеризация сердца. Ультразвуковая техника и внедрение в кардиологическую практику ультразвуковых методик дает возможность с высокой точностью неинвазивно диагностировать пороки и заболевания сердечно-сосудистой системы как в антенатальном, так и в перинатальном периоде жизни.

Несмотря на широкое применение этих методик в специализированных кардиохирургических клиниках, в практическом здравоохранении сохраняется дефицит информации об ультразвуковой диагностике многих сложных врожденных пороков сердца и возможности оценки состояния больных после хирургической коррекции порока. Диагностика врожденных пороков сердца, особенно в амбулаторных условиях, основывается на оценке клинических признаков порока, результатах электрокардиографии, фонокардиографии и рентгенологического исследования. На основании этих данных в большинстве случаев возможно установить правильный диагноз порока или заподозрить сочетание нескольких пороков (основного и сопутствующих). В последних случаях для уточнения особенностей внутрисердечной гемодинамики и анатомии порока может потребоваться применение таких специальных методов исследования, как эхокардиография и доплеркардиография, катетеризация полостей сердца и ангиокардиография. На каждом этапе применение более сложных и дорогостоящих методов исследования должно быть оправдано необходимостью уточнения анатомии порока, определением показаний к операции и другими причинами, разрешить которые не удается обычными методами.

В атласе используется опыт ультразвукового исследования больных с пороками и заболеваниями сердца (более 60 000 пациентов), обследованных в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН за период 1976—2003 годы. В 1992 г. в сборнике «Хирургия сердца и сосудов», вышедшем в Институте сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, авторами опубликована работа «Неинвазивная ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца (эходопплеркардиография)». В 1998 г. в томе 5 «Клинического руководства по ультразвуковой диагностике» представлены расширенные данные по этой проблеме. В настоящем издании нами сделаны дополнения на основе пожеланий слушателей курсов по повышению квалификации, опыта лекционной работы авторов и отзывов специалистов ультразвуковой диагностики, прочитавших предыдущие публикации.

Мы надеемся, что настоящее издание позволит познакомить практических врачей с эхо- и доплеркардиографической картиной врожденных пороков и некоторых заболеваний сердца, а также с правильным применением методики ультразвукового исследования.

Исследования пациента начинаются со стандартной клинической оценки: анамнез заболевания, осмотр, пальпация, аускультация, анализ данных лабораторных исследований и лишь затем использование таких инструментальных методов, как электрокардиография, фонокардиография и ультразвуковые методы исследования.

Как известно, электрокардиограмма отражает состояние внутрисердечной гемодинамики и в большей мере ее следствие в виде гипертрофии, дилатации и перегрузок тех или иных отделов и камер сердца. Фонокардиографическое исследование характеризует шумовую картину порока, которая по мере усугубления расстройств внутрисердечной гемодинамики с течением времени может меняться. Оба метода не имеют каких-либо специфических критериев, по которым можно легко установить правильный топический диагноз порока. Однако совокупность тех или иных признаков позволяет с большой долей вероятности судить о состоянии внутрисердечной гемодинамики и, следовательно, о врожденном пороке сердца. Ультразвуковое исследование характеризует анатомические, морфологические и гемодинамические особенности сердечно-сосудистой системы.

Комплексное использование этих неинвазивных методов у пациентов с врожденными пороками сердца позволяет значительно сократить количество рентгенологических сложных внутрисердечных исследований, сделать их целенаправленными, а в ряде случаев избежать их применения. Безопасность исследования для больного и низкая стоимость способствуют использованию ультразвуковых методик у пациентов любого возраста.

Подробные описания электро- и фонокардиографической картины различных пороков, а также описание эхокардиографических признаков отдельных врожденных пороков сердца имеются в специальных руководствах, статьях и диссертациях, в настоящей же работе приведены наиболее распространенные ЭКГ- и ЭхоКГ-признаки пороков. В ней использованы материалы предыдущих работ авторов и сотрудников НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, опубликованные в открытой печати. Цель этой работы — служить практическим руководством для специалистов функциональной диагностики, кардиологов и педиатров, сталкивающихся в повседневной практике с врожденными пороками сердца.

Для удобства изложения материала в тексте и иллюстрациях используются общепринятые обозначения (аббревиатуры) внутрисердечных структур (см. «Список сокращений»).

Авторы всегда будут помнить своих Учителей — академиков А.Н. Бакулева, В.И. Бураковского, В.А. Бухарина, Г.Г. Гельштейна, Ю.С. Петросяна, А.В. Иваницкого и других выдающихся российских врачей и ученых, стоявших у истоков развития кардиохирургии и основных методов диагностики патологии сердечно-сосудистой хирургии, включая неинвазивную ультразвуковую диагностику. Авторы приносят глубокую благодарность директору НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН академику РАМН Л.А. Бокерия и сотрудникам Центра, без помощи которых эта работа не могла быть выполнена.

Список сокращений

ABK (AVC) — открытый атриовентрикулярный канал;

АЖ (AV) — артериальный (анатомически правый) желудочек;

АО (AO) — аорта;

АОА (AAO) — восходящая аорта;

БА (AI) — безымянная артерия;

ВЖ (VV) — венозный (анатомически левый) желудочек;

ВК (VV) — венозный атриовентрикулярный клапан;

ВПВ (VCS) — верхняя полая вена;

ВПС — врожденный порок сердца;

ВСТК — «верхом сидящий» трикуспидальный клапан;

ВТЛЖ (или ВОЛЖ) (LVO) — выводной тракт (отдел) левого желудочка;

ВТПЖ (или ВОПЖ) (RVO) — выводной тракт (отдел) правого желудочка;

Д (D) — диастола;

ДШ — диастолический шум;

ДМЖП (VSD) — дефект межжелудочковой перегородки;

ДМПП (ASD) — дефект межпредсердной перегородки;

ЕЖ (SV) — единственный желудочек;

Ж (F) — жидкость в полости перикарда;

ЗМС (PMV) — задняя митральная створка;

ЗСЛЖ (PWLv) — задняя стенка левого желудочка;

КА (KA) — коарктация аорты;

КС (SC) — коронарный синус;

ACS — левая коронарная артерия;

СН — хорда;

КТМС — корригированная транспозиция аорты и легочной артерии;

ЛА (PA) — легочная артерия;

ЛЖ (LV) — левый желудочек;

ЛК (PV) — легочный клапан;

ЛЛА (LPA) — левая легочная артерия;

ЛП (LA) — левое предсердие;

ЛПА — левая подключичная артерия;

ЛСА (ACC) — левая сонная артерия;

МЖП (IVS, VS) — межжелудочковая перегородка;

МК (MV) — митральный клапан;

МПП (AS) — межпредсердная перегородка;

НАО (AOD) — нисходящая аорта;

НПВ (VCI) — нижняя полая вена;

ОАП (DA) — открытый артериальный проток;

ОАС (TR) — общий артериальный ствол;

П (P) — перикард;

ПЖ (RV) — правый желудочек;

ПЛА (RPA) — правая легочная артерия;

ПМС (AMV) — передняя митральная створка;

ПП (RA) — правое предсердие;

С (S) — систола;

СШ — систолический шум;

ТК (TV) — трикуспидальный клапан;

ТМС — транспозиция магистральных сосудов;

ФКГ — фонокардиограмма;

ЭКГ — электрокардиограмма.

COL — коллектор легочных вен;

SA — общее предсердие;

SV — единственный желудочек.

Для фонокардиограмм:

I точка — верхушка сердца;

II точка — точка Боткина;

III точка — над мечевидным отростком;

IV точка — легочная артерия;

V точка — аорта.

Глава 1

Методика эхо- и доплеркардиографического обследования

Метод ультразвуковой локации структур и потоков сердца основан на свойстве ультразвука отражаться от границы двух сред с различным акустическим сопротивлением.

Методически ультразвуковая диагностика врожденных пороков и заболеваний сердечно-сосудистой системы у детей практически не отличается от таковой у взрослых.

При исследовании пациентов необходимо оценить следующие параметры.

1. Наличие, расположение и анатомо-функциональное состояние полостей сердца.

2. Наличие, расположение, анатомо-морфологические и гемодинамические особенности атриовентрикулярных и полулунных клапанов.

3. Наличие, анатомо-морфологические особенности межпредсердной и межжелудочковой перегородок.

4. Наличие митрально-полулунного фиброзного продолжения.

Для достижения этих целей используются следующие ультразвуковые методики:

1. Эхокардиография (одно- и двухмерное исследование).

2. Допплеркардиография с помощью непрерывной и импульсной волны, в том числе двухмерная цветовая эхо- и доплеркардиография.

3. Трансэзофагеальная (транспищеводная) эхокардиография.

4. Контрастная эхокардиография.

5. Колоризация двухмерного эхокардиографического изображения.

6. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование.

7. Методика трехмерной реконструкции изображения сердца.

Подробное описание методик приводится во многих руководствах, поэтому мы лишь кратко остановимся на основных моментах, необходимых для лучшего понимания эхо- и доплеркардиографического изображения внутрисердечных структур и гемодинамических параметров.

Исследование проводится на эхокардиографах, имеющих приспособления для выполнения эхокардиографии (одно- и двухмерного режимов работы), импульсного и непрерывного режима работы доплера, а также цветовой двухмерной доплеркардиографии (неинвазивной ангиокардиографии). Полученные данные регистрируются на видеоманитофон, поля-

роидные фотографии или тепловую фотохимическую бумагу и электронные носители. Результаты возможно анализировать либо с экрана монитора, либо при кадровом просмотре видеозаписей. Итоги исследования заносятся в специальный протокол (примером которого может служить карта, разработанная в НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН – см. Приложение, «Пример стандартного заключения. Протокол (карта) эхокардиографического обследования»).

Больные исследуются по стандартной эхо- и доплеркардиографической методике.

Пациент лежит на спине или левом боку с приподнятым головным концом кушетки. Первоначально датчик устанавливается в зоне абсолютной тупости сердца в левой парастеральной области, обычно в 3–4 межреберье слева от грудины. Из этого положения получают изображение продольного и поперечного сечения сердца. В дальнейшем используют необходимые супра- и субкисфойдные доступы. Изображения внутрисердечных структур из различных сечений представлены на схемах (рис. 1.01, 1.02).

Ультразвуковое исследование у пациентов с аномалией формирования и положения сердца в грудной клетке выполняется по тем же методикам с использованием дополнительно правых парастеральных позиций. Обнаруженные экстроструктуры идентифицируются по отношению друг к другу и про-

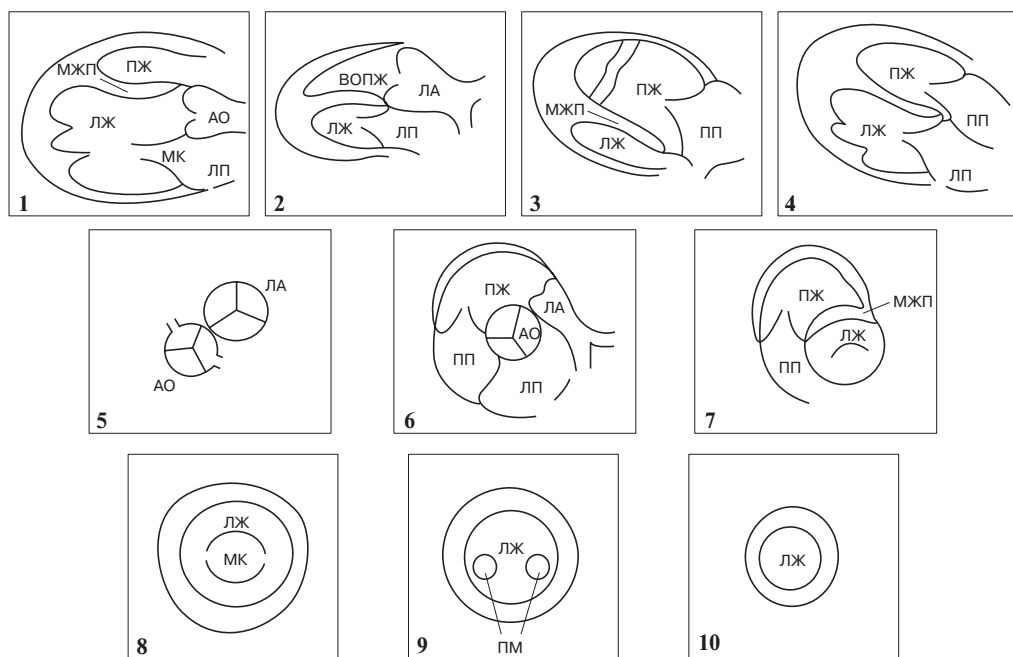


Рис. 1.01. Схема основных ультразвуковых сечений сердца. Парастеральная проекция: 1 – продольное сечение вдоль длинной оси ЛЖ; 2 – продольное сечение по длинной оси ВОПЖ; 3 – продольное сечение приточного отдела ПЖ; 4 – продольное сечение приточных отделов ПЖ и ЛЖ; 5 – поперечное сечение на уровне клапанов АО и ЛА; 6 – поперечное сечение на уровне клапанов АО, продольное сечение ЛА до ее бифуркации; 7 – поперечное сечение на уровне выходных отделов ПЖ и ЛЖ; 8 – поперечное сечение на уровне створок МК; 9 – поперечное сечение на уровне папиллярных мышц; 10 – поперечное сечение на уровне верхушки ЛЖ.

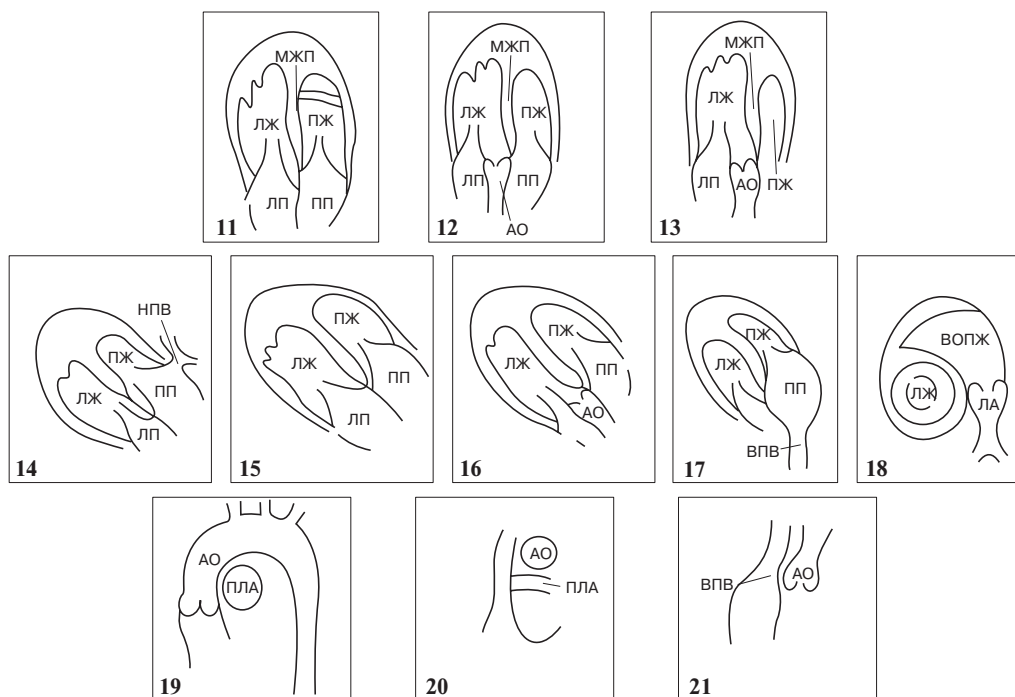


Рис. 1.02. Схема основных ультразвуковых сечений сердца. Верхушечная проекция: **11** – четырехкамерное верхушечное сечение; **12** – четырехкамерное верхушечное сечение и длинная ось АО; **13** – двухкамерное верхушечное сечение и длинная ось АО. Субкостальная (субкостальная) проекция: **14** – сечение на уровне нижней полой и печеночных вен; **15** – сечение на уровне приточных отделов ПЖ и ЛЖ; **16** – сечение на уровне длинной оси ЛЖ-АО; **17** – сечение на уровне ПП-ВПВ; **18** – сечение на уровне выходного отдела ПЖ. Супра-стернальная проекция: **19** – сечение на уровне длинной оси АО и короткой оси правой ЛА; **20** – сечение на уровне длинной оси правой ЛА и короткой оси АО; **21** – сечение на уровне длинной оси АО и ВПВ.

странственной ориентации их в грудной клетке. При подборе угла направления луча Q и исследуемой позиции датчика необходимо помнить, что наилучшее эхокардиографическое изображение получается при перпендикулярном направлении луча к исследуемым структурам, а лучший эффект доплера – при параллельном сопоставлении луча и потока крови, т.е. $\angle Q$ должен быть равен 0° . При увеличении этого угла возможны ошибки в оценке потоков (см. табл. 7, 8 в Приложении). Для достижения лучшей видимости структур и потоков нередко приходится выбирать индивидуальные проекции сканирования. Особенно это касается пациентов с врожденными пороками и аномалиями развития сердца.

1.1. Стандартные измерения внутрисердечных структур, выполняемые с помощью эхо- и доплеркардиографии

1. Определение линейных размеров.
2. Расчет объемных показателей.
3. Расчет скоростных показателей движения атриовентрикулярных и полулунных клапанов.
4. Расчет скоростных показателей движения межжелудочковой перегородки и стенок сердца.
5. Расчет площадей внутрисердечных камер и отверстий.

Для количественного определения линейных размеров и расчетных объемных показателей внутрисердечных структур до последнего времени мы пользовались соотношениями между линейными размерами сердца, рассчитанными по данным статьи Rowlatt et al. (1963 г.)¹. В настоящее время в НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН разработан и внедрен в практику новый способ (содержащий собственное «ноу-хау»), который обеспечивает расчет индивидуальных нормативных параметров внутрисердечных структур для детей всех возрастных групп².

Аномалии развития и пороки сердца и магистральных сосудов очень разнообразны. Анатомическая и гемодинамическая характеристика врожденных пороков сердца подробно описана в специальных руководствах (Бураковский В.И. и соавт., 1989 г.). При описании неинвазивного ультразвукового диагноза патологии мы используем лишь ключевые анатомические и гемодинамические признаки, позволяющие понять эхо- и доплеркардиографическую картину. В настоящем издании, ввиду краткости объема, мы остановимся на диагностике основных, наиболее распространенных врожденных пороков сердца. Коротко будут показаны принципы последовательного системного подхода к диагностике любых сложных аномалий и пороков сердца.

В диагностике врожденных аномалий и пороков сердца принят последовательный системный подход, при котором обозначение всех структур является строго анатомическим и, тем самым, избегается двусмысленность характеристик. Это описание используется в клинической, ультразвуковой и ангиокардиографической оценке пороков. Ниже мы приводим основные принципы этого анализа по данным Anderson R. et al., Silverman H. et al., Jynan M. et al. (Echocardiography, ed. Hunter S., Hall R., Churchill Livingstone, 1982).

Системный подход включает:

1. Анатомические характеристики всех сердечных компонентов (обнаружение аномалий предсердий, желудочков и крупных кровеносных сосудов, а также описание их взаимоотношений).
2. Обнаружение аномалий атриовентрикулярных и полулунных клапанов (атрезия, агенезия, стеноз и недостаточность).
3. Обнаружение сбросов крови.
4. Установление диагноза в целом путем суммарного анализа аномалий.

¹ Махачев О.А. (1983 г.) (см. табл. 9 в Приложении).

² Программа для ЭВМ (Бокерия Л.А., Махачев О.А., Лосевская Т.Ю., Панова М.С.).

1.2. Определение позиции сердца

Встречаются следующие варианты:

а) сердце расположено в левой половине грудной клетки — леворасположенное сердце;

б) сердце расположено в правой половине грудной клетки — праворасположенное сердце;

в) положение сердца по средней линии — срединнорасположенное сердце.

Верхушка сердца может быть ориентирована влево, вправо или располагаться по средней линии. При сложных врожденных пороках и аномалиях возможны разновидности этих положений. Определение позиции сердца и ориентации его верхушки выполняется из парастернальной и субкисфойдной проекций четырех камер (рис. 1.03–1.07).

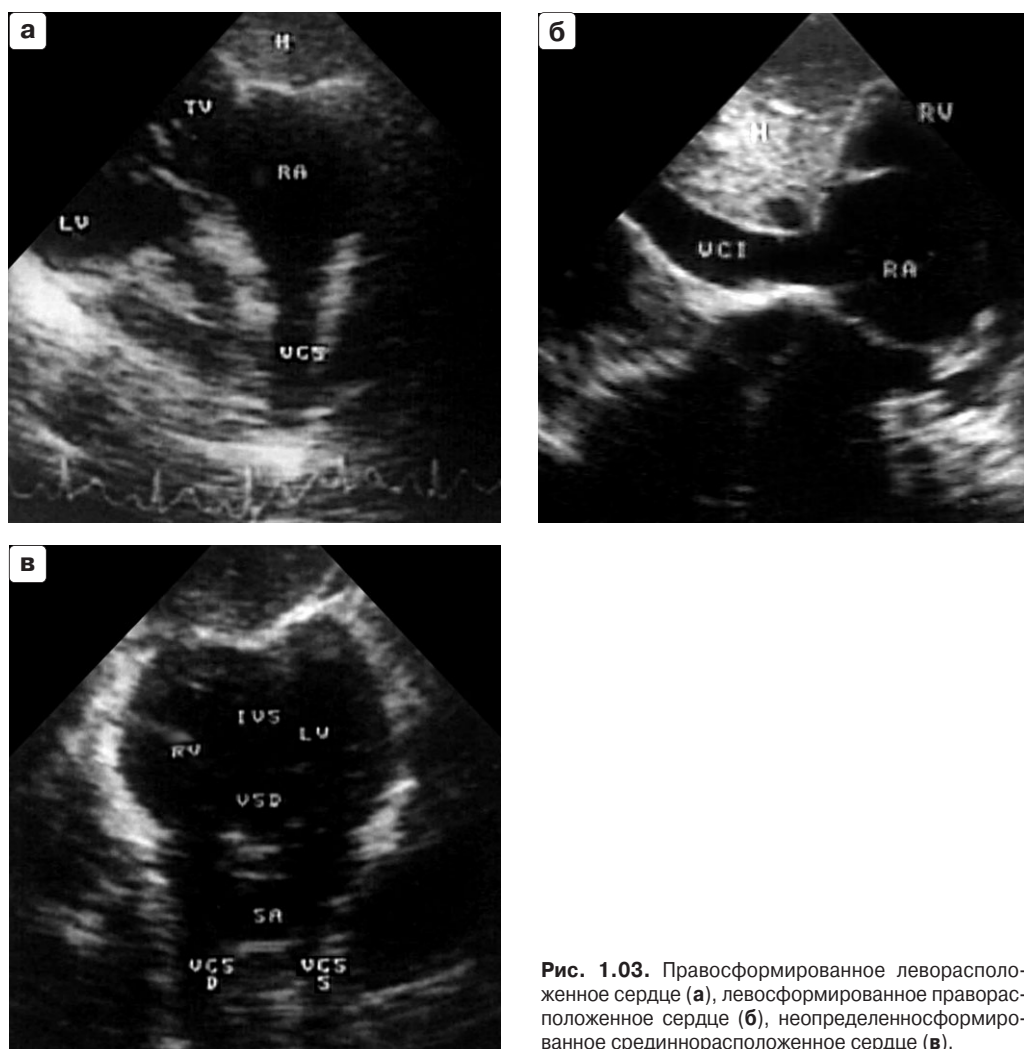


Рис. 1.03. Правосформированное леворасположенное сердце (**а**), левосформированное праворасположенное сердце (**б**), неопределенноформированное срединнорасположенное сердце (**в**).



Рис. 1.04. Впадение ВПВ в ПП. Парастер-
нальный доступ.

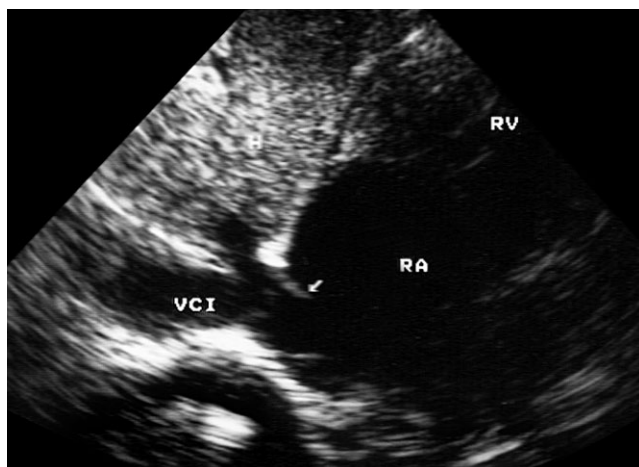


Рис. 1.05. Впадение НПВ в ПП
(стрелка – евстахиева заслонка).

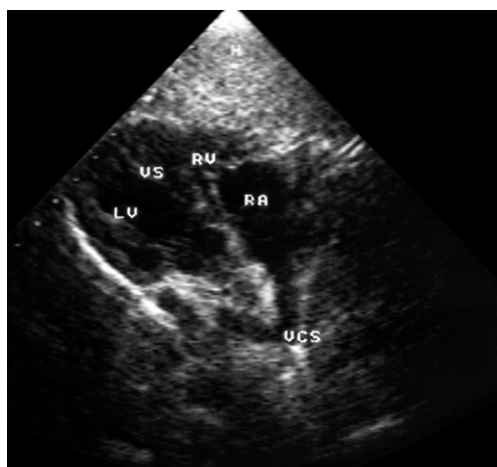


Рис. 1.06. Правосформированное леворасполо-
женное сердце.

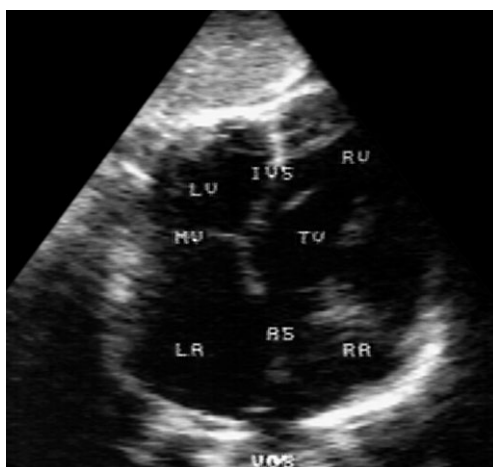


Рис. 1.07. Правосформированное срединнорас-
положенное сердце.