

Содержание

А. Методики эхокардиографического исследования	1
1. В-режим, М-режим, доплерэхокардиография.....	2
В-режим.....	2
М-режим.....	13
Доплерэхокардиография.....	14
2. Эхокардиография с применением тканевого доплера.....	19
2.1. Изображение миокарда методом доплер-эхокардиографии.....	20
2.2. Изображение движения тканей (Tissue Tracking Imaging).....	24
2.3. Анализ скорости деформации миокарда (Strain Rate Imaging).....	25
3. Трехмерная (3-D) эхокардиография.....	27
4. Контрастная эхокардиография.....	31
4.1. Контрастная эхокардиография правых отделов сердца.....	32
4.2. Контрастная эхокардиография левых отделов сердца.....	35
5. Стресс-эхокардиография.....	38
6. Чреспищеводная эхокардиография.....	45
7. Интраваскулярное УЗИ и интраваскулярное доплеровское исследование.....	48
В. Отдельные заболевания	51
8. Ишемическая болезнь сердца.....	52
8.1. Осложнения после инфаркта миокарда.....	55
Истинная аневризма.....	55
Псевдоаневризма.....	57
Тромбы в левом желудочке.....	59
Разрыв миокарда.....	61
Дисфункция или разрыв папиллярных мышц.....	63
Инфаркт правого желудочка.....	65
Перикардальный выпот, синдром Дресслера.....	67
9. Заболевания перикарда.....	69
9.1. Выпот в полости перикарда/тампонада сердца.....	70
9.2. Констриктивный перикардит.....	75
9.3. Кисты перикарда.....	77

10. Патология клапанов сердца.....	79
10.1. Аортальный стеноз.....	80
10.2. Недостаточность аортального клапана (АН).....	86
10.3. Митральный стеноз (МС).....	92
10.4. Недостаточность митрального клапана.....	98
10.5. Проплапс митрального клапана.....	105
10.6. Стеноз трехстворчатого клапана.....	108
10.7. Недостаточность трехстворчатого клапана.....	111
10.8. Проплапс трехстворчатого клапана.....	116
10.9. Стеноз легочной артерии.....	118
10.10. Недостаточность клапана легочной артерии.....	122
10.11. Эндокардит.....	125
10.12. Искусственные сердечные клапаны.....	130
11. Кардиомиопатии.....	137
11.1. Дилатационная кардиомиопатия.....	139
11.2. Гипертрофическая кардиомиопатия без обструкции (ГКМП) и с обструкцией (ГОКМП).....	143
11.3. Рестриктивная кардиомиопатия.....	148
Амилоидоз.....	149
Гемохроматоз / гемосидероз.....	152
Саркоидоз.....	154
Фибропластический эндокардит (Лёффлера).....	156
Карциноид.....	158
11.4. Аритмогенная дисплазия правого желудочка.....	160
11.5. Кардиомиопатия «такоцубо» / стресс-индуцированная кардиомиопатия.....	163
11.6. Кардиомиопатия с некомпактным миокардом.....	167
11.7. Воспалительная кардиомиопатия/миокардит.....	169
12. Артериальная гипертензия.....	171
13. Заболевания с перегрузкой правых отделов сердца : легочная гипертензия, хроническое и острое (ТЭЛА) легочное сердце.....	175
14. Открытое овальное окно / Аневризма межпредсердной перегородки.....	182
15. Врожденные пороки сердца.....	185
15.1. Дефект межпредсердной перегородки.....	186
15.2. Синдром Лютембаше.....	190
15.3. Дефект атриовентрикулярной перегородки.....	191
Неполный дефект атриовентрикулярной перегородки.....	192

15.4. Дефект межжелудочковой перегородки	194
15.5. Открытый боталлов проток	197
15.6. Аномалия Эбштейна	199
15.7. Тетрада Фалло	201
15.8. Корригированная транспозиция магистральных сосудов	203
15.9. Общий артериальный ствол	206
15.10. Единственный желудочек	207
15.11. Левое / правое трехпредсердное сердце	208
15.12. Коарктация аорты	210
15.13. Двустворчатый аортальный клапан	213
15.14. Врожденные клапанные стенозы	213
15.15. Врожденная клапанная недостаточность	214
15.16. Обратное расположение внутренних органов с праворасположенным сердцем	214
15.17. Синдром (реакция) Эйзенменгера	215
16. Заболевания аорты	217
16.1. Расширение и аневризма грудной аорты	218
16.2. Расслоение аорты	220
16.3. Аневризма синуса Вальсальвы	223
17. Заболевания соединительной ткани с вовлечением сердца и сосудов	225
17.1. Синдром Марфана	225
17.2. Другие редкие заболевания	227
18. Опухоли сердца	228
18.1. Миксома	229
19. Тромбы в полостях сердца	232
19.1. Тромбы в левых отделах сердца	232
19.2. Тромбы в правых отделах сердца	234
С. Оценка функции сердца	235
20. Оценка функции левого желудочка	237
20.1. Систолическая функция	238
20.2. Диастолическая функция	242
20.3. Глобальная систолическая и диастолическая функция	246

21. Оценка функции правых отделов сердца	248
Определение давления в правых отделах сердца	250
Изменения при повышении давления в ПП	250
Изменения при повышении давления в ПЖ/ЛА	251
22. Сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ)	253
22.1. Скрининговая оценка показаний к СРТ	254
22.2. Контроль при проведении СРТ	260
В. Нормативы, формулы и таблицы	263
23. Нормативы и формулы: двухмерная (В-режим) и одномерная (М-режим) эхокардиография	264
24. Нормативы и формулы: доплеровская и тканевая доплеровская эхокардиография	274
25. Диагностические критерии эндокардита по Duke	284
Предметный указатель	285

1 В-режим, М-режим, доплер-эхокардиография

- Исследование проводится в положении пациента на левом боку с незначительно приподнятой верхней половиной туловища; положение больного по отношению к исследователю может быть различным (спиной к исследователю, лицом к исследователю).
- Последовательность применения методов:
 - исследование в В-режиме
 - исследование в М-режиме по парастеральной длинной и короткой осям
 - доплер-эхокардиография:
 - цветовая доплер-эхокардиография
 - импульсволновая (Pulsed-wave, PW) доплер-эхокардиография
 - непрерывноволновая (Continuous-wave, CW) доплер-эхокардиография
 - при необходимости: тканевой доплер
 - при необходимости: контрастная эхокардиография
 - при необходимости: стресс-эхокардиография
 - при необходимости: чреспищеводная эхокардиография

В-режим (нормальные данные, формулы см. раздел D)

Позиции датчика, используемые в В-режиме (рис. 1.1–1.15):

- Парастеральный доступ: позиции длинной и короткой оси, при необходимости правая двухкамерная позиция (рис. 1.2–1.7)
- Верхушечный доступ: 2-, 4- и 5-камерная позиции, а также позиция длинной оси (рис. 1.8–1.11)
- Субкостальный доступ: 4-камерная позиция и позиция по короткой оси (рис. 1.12–1.13)
- Супрастеральный доступ: аорта и ее ветви, легочная артерия (рис. 1.14–1.15)

Оценка:

- Полостей сердца (форма, соотношение размеров)
- Стенок сердца (см. рис. 1.16):

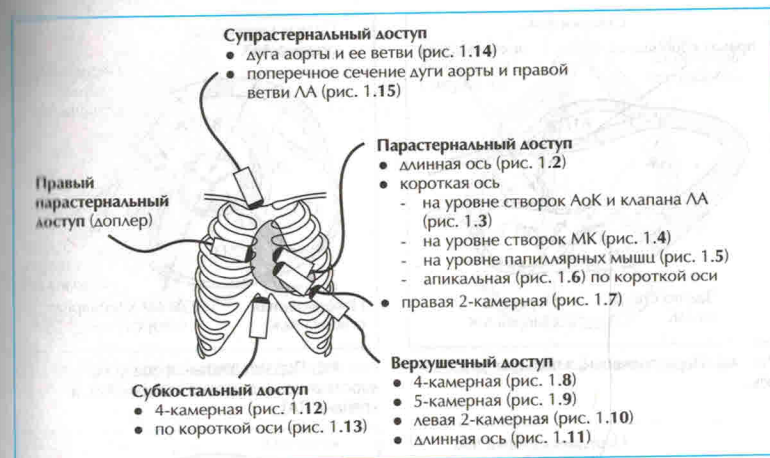


Рис. 1.1. Ультразвуковые доступы и позиции, применяемые при исследовании сердца.

- Эндокарда (эхогенность, гомогенность)
- Миокарда:
 - толщина стенки
 - гипертрофия (симметричная, асимметричная, ограниченная локальная)
 - истончение (глобальное, региональное)
 - экоструктура (эхогенность, гомогенность)
- Перикарда (толщина и экоструктура)

Измерения в В-режиме

- Измерение конечно-диастолических и конечно-систолических размеров в парастеральной позиции по длинной и короткой оси и в верхушечной 4-камерной позиции (см. рис. 1.17, табл. 23.1, стр. 264)
- Определение конечно-диастолического и конечно-систолического объема ЛЖ по Симпсону в верхушечных 4- и 2-камерной позициях (см. рис. 1.18, табл. 23.2, стр. 265)
- Расчет ФВ на основании расчета объемов ЛЖ (см. табл. 23.2, стр. 265)
- Определение массы ЛЖ в парастеральной позиции по короткой оси и в верхушечной 4-камерной позиции (см. рис. 1.19, табл. 23.3, стр. 265)

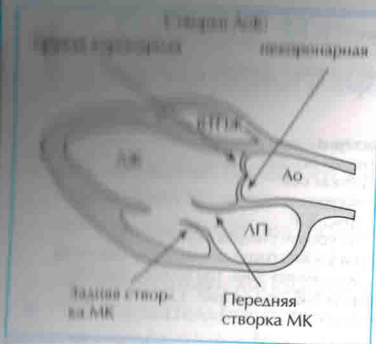


Рис. 1.2. Парастеральная позиция, длинная ось.

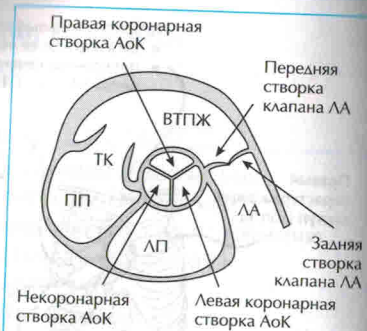


Рис. 1.3. Парастеральная позиция, короткая ось (на уровне створок АоК и клапана ЛЛ).



Рис. 1.4. Парастеральная позиция, короткая ось (на уровне створок МК).

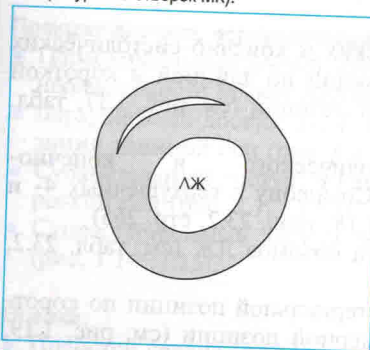


Рис. 1.6. Парастеральная позиция, короткая ось (сечение верхушки сердца).



Рис. 1.5. Парастеральная позиция, короткая ось (на уровне папиллярных мышц).

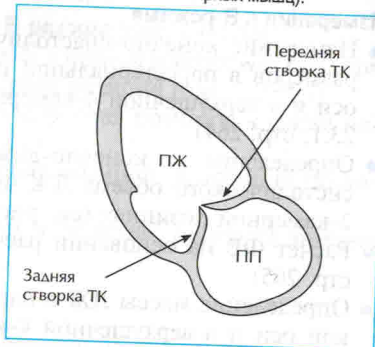


Рис. 1.7. Правая 2-камерная позиция.

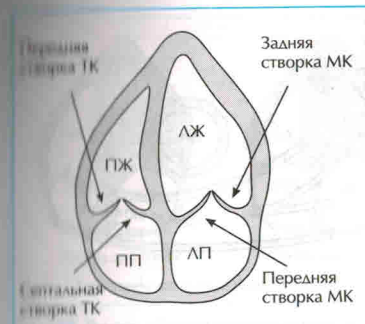


Рис. 1.8. Апикальная 4-камерная позиция.

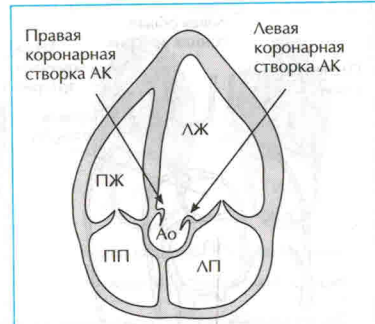


Рис. 1.9. Апикальная 5-камерная позиция.



Рис. 1.10. Апикальная левая 2-камерная позиция.

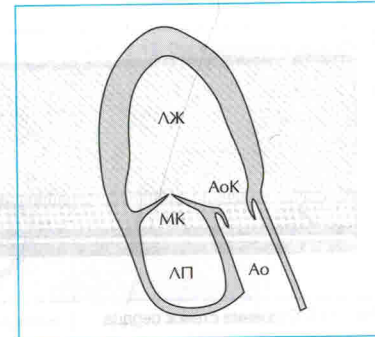


Рис. 1.11. Апикальная позиция, длинная ось.

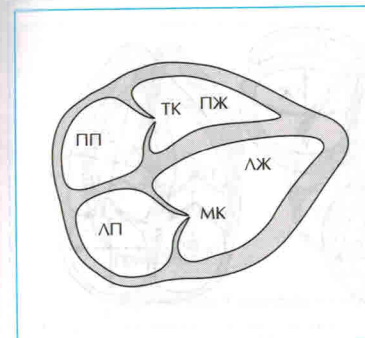


Рис. 1.12. Субкостальная 4-камерная позиция.

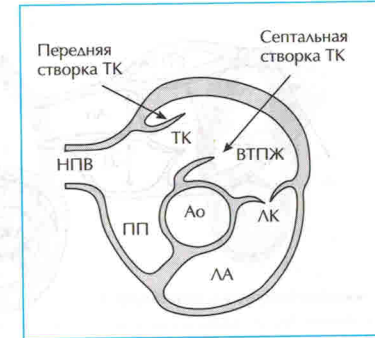


Рис. 1.13. Субкостальная короткая ось.

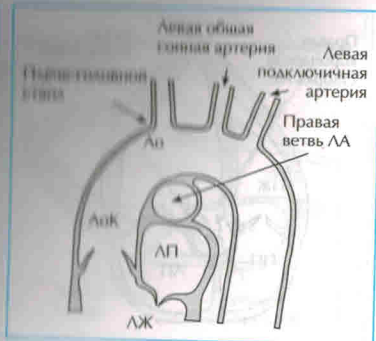


Рис. 1.14. Супростеральная позиция — аорта и ее ветви.

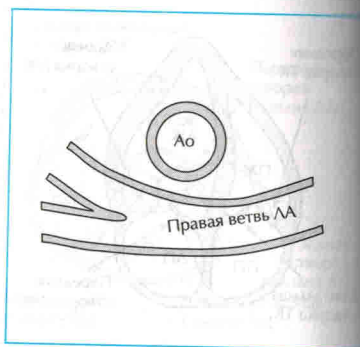


Рис. 1.15. Супростеральная позиция, короткая ось дуги аорты.

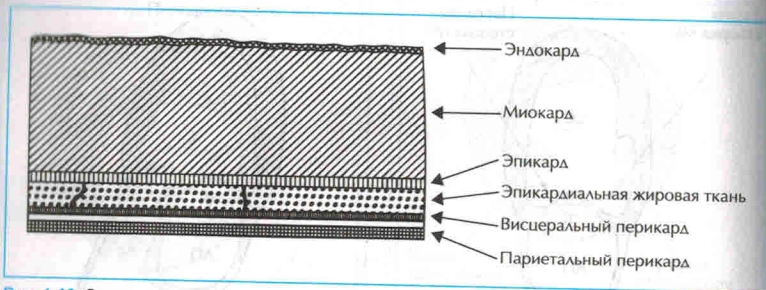


Рис. 1.16. Строение стенок сердца.

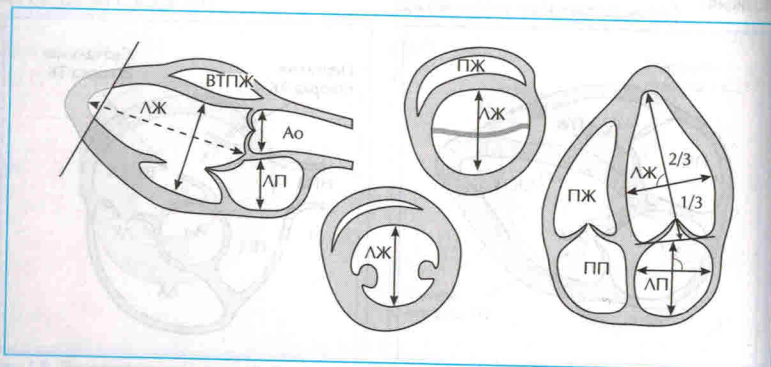


Рис. 1.17. Определение размеров левого предсердия и левого желудочка.

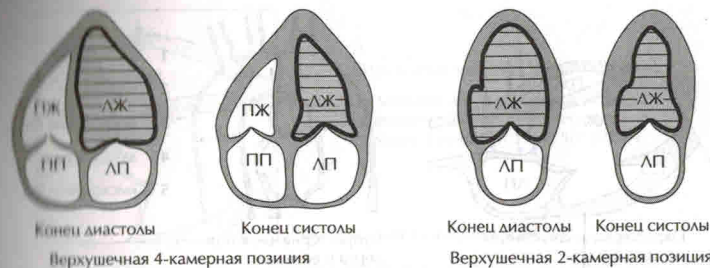


Рис. 1.18. Ручная обводка конечно-диастолического и конечно-систолического контуров ЛЖ для расчета объемов и ФВ с помощью метода суммирования дисков по Симпсону (в одной или двух плоскостях).

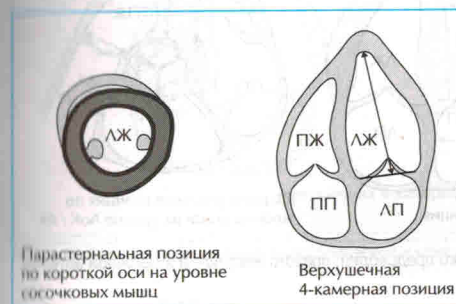


Рис. 1.19. Определение массы ЛЖ.

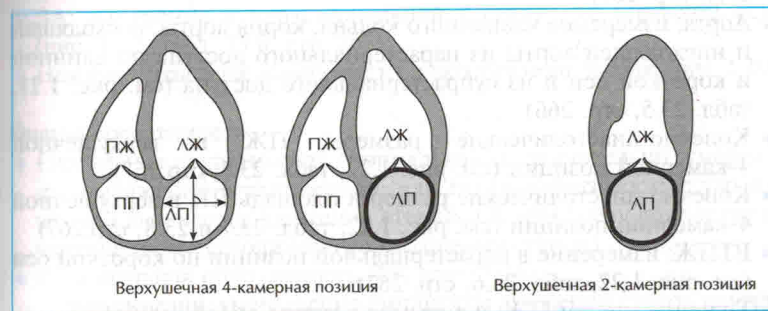


Рис. 1.20. Определение размеров, площади и объема левого предсердия.

4.1. Контрастная эхокардиография правых отделов сердца

- Заключается во внутривенном введении эхоконтрастных средств при проведении двухмерной эхокардиографии для более точной диагностики врожденных или приобретенных нарушений структуры правых отделов сердца
- Способствует улучшению качества изображения патологических потоков в правых отделах сердца, а также повышению точности их количественной оценки с использованием доплер-эхокардиографии
- У здоровых людей контраст определяется только в венозном круге кровообращения и правых отделах сердца, легочной пассаж (проход контраста через легкие) как правило отсутствует

Показания

- Подозрение на сброс крови через шунт (ДМПП, ДМЖП, открытое овальное окно и т. д.)
- Подозрение на тромбоз эмболию ЛА или легочное сердце
- Необходимость усилить сигнал потока регургитации для лучшей визуализации и полуколичественной оценки ТР и ЛР
- Расчет градиента давлений между ПЖ и ЛА
- Аномальный дренаж ВПВ (впадает в ЛП или коронарный синус)
- Контроль во время и после катетерной интервенции с применением окклюдера
- Комбинированные врожденные пороки сердца

Необходимое оснащение и условия проведения

- Специальные эхоконтрастные средства (напр. «Echovist» — сухое вещество с растворителем), при их отсутствии — физиологический или желатиновый раствор
- Разъяснить пациенту ход исследования и получить его согласие на проведение процедуры
- Для проведения исследования необходим ассистент
- Катетер, установленный в периферической вене (напр. V. cubitalis справа)
- Подготовить раствор «Echovist» согласно инструкции производителя (альтернатива: изотонический раствор натрия хлорида или раствор желатиноты)

Метод исследования

- «Echovist» вводят согласно рекомендациям производителя, альтернативные контрастные средства — внутривенно болюсно в повышающихся дозировках, начиная от 2 мл до 10 мл (максимум), возможно последующее введение физиологического раствора

- При подозрении на ДМПП, ДМЖП, открытое овальное окно и т. д.:

- эхокардиографическое исследование проводить по парастеральной короткой оси или в 4-камерной позиции из верхушечного или подреберного доступа

- при этом необходимо детальное тщательное исследование МПП и МЖП, наблюдение за перемещением эхоконтрастных средств, а также определение эффекта «негативного контрастирования»

- если после введения эхоконтраста не удалось наблюдать явное перемещение эхоконтрастных средств, т. н. феномен «негативного контрастирования», но остается подозрение на открытое овальное окно — необходимо дополнительно провести пробу Вальсальвы непосредственно перед инъекцией или попросить больного покашлять сразу после введения контраста

- При подозрении на эмболию ЛА для улучшения полуколичественной оценки ТР и ЛР, а также расчета градиента давлений между ПЖ и ЛА целесообразно:

- применение доплер-эхокардиографии
- применение апикальной 4-камерной позиции с четкой визуализацией ТК
- исследование по парастеральной короткой оси на уровне створок клапана ЛА; четкая визуализация ТК и клапана ЛА
- исследование ТР и ЛР постоянным (CW) доплером

- При подозрении на сложный комбинированный порок рекомендуется:

- применение как можно большего количества позиций сканирования
- дополнительное применение нестандартных позиций исследования

Диагностические возможности

- Возможность оценки венозных потоков, особенно при комбинированных врожденных пороках сердца
- Феномен положительного контрастирования:

- переход эхоконтрастных средств справа налево непосредственно после контрастирования правых отделов сердца (рис. 15.3, стр. 189)
- появление пузырьков в ЛП/ЛЖ примерно через 5 с или более чем через 3 сердечных цикла свидетельствует о легочном пассаже и против наличия шунта
- **Феномен негативного контрастирования** (феномен вымывания):
 - вымывание эхоконтрастного вещества в правых отделах сердца шунтирующим потоком, направленным слева направо (рис. 15.4, стр. 189)
 - часто одновременно наблюдается незначительный переход эхоконтраста справа налево
- Улучшение изображения СВ-доплеровских сигналов регургитации при недостаточности легочного и трехстворчатого клапанов для более точной полуквантитативной оценки их степени
- Измерение $V_{\max}$ ТР и ЛР и расчет градиента давлений между ПЖ и ЛА (табл. 24.12, 24.15 и 24.16, стр. 278-279)
- При сомнительных результатах исследования рекомендует-ся чреспищеводная ЭхоКГ с применением эхоконтрастных средств

Главное

- Противопоказания: тяжелая сердечная недостаточность, галактоземия (Echovist)
- После введения эховиста и растворов желатинола возможно развитие аллергических реакций (иметь наготове антигистаминные средства)
- При больших ДМПП/ДМЖП описаны транзиторные неврологические нарушения

4.2. Контрастная эхокардиография левых отделов сердца

- Интравенное введение специальных, способных проходить через легкое, эхоконтрастных средств
- Улучшение визуализации контуров левого желудочка и неясных структур в области верхушки
- Улучшение изображения патологических потоков, более четкая оценка направления потоков, усиление доплеровских сигналов потоков в левых отделах сердца
- Возможно применение при стресс-эхокардиографии для лучшей визуализации контуров левого желудочка
- При определенных условиях также возможно применение для изображения перфузии миокарда

Показания

- Улучшение визуализации контуров ЛЖ (граница эндокарда становится более четкой)
- Дифференциальный диагноз патологических структур в области верхушки ЛЖ (напр., тромбов)
- Усиление доплеровского сигнала в левых отделах сердца (аортальный поток, АС, АР, митральный поток, МС, МР)
- При определенных условиях отображение перфузии миокарда (методика в стадии испытаний)

Необходимое оснащение и условия проведения

- Применение специального эхоконтрастного средства, проходящего через легкие
 - Levovist
 - Luminity
 - SonoVue
- Специальные настройки аппарата и подготовка контрастного средства в соответствии с инструкцией изготовителя
- Разъяснить пациенту ход исследования и получить его согласие на проведение процедуры
- Для проведения исследования обязательно участие ассистента
- Катетер устанавливается в периферической вене (напр., в v. cubitalis справа)
- Методика может использоваться при проведении стресс-эхокардиографии, при фармакологическом моделировании на-

грузки необходимы 2 раздельных венозных линии для введения эхоконтраста и стресс-провоцирующего препарата

Ход исследования

- Эхокардиографическое исследование с использованием стандартных позиций датчика проводят во время и сразу после введения контрастного средства
- Приготовление, внутривенное введение, дозировка контрастного средства в соответствии с инструкциями производителя, в последующем введение физиологического раствора натрия хлорида
- Если не удастся получить устойчивый доплер-сигнал потоков в левых отделах сердца (рис. 4.1), рекомендуется:
 - для усиления слабых сигналов аортального и митрального потоков исследовать соответствующие клапаны с помощью PW-доплера при применении эхоконтрастных средств, что также позволит получить более точную количественную оценку митрального или аортального стеноза
 - для усиления слабого сигнала потока в легочных венах исследовать их в режиме PW-доплера с применением эхоконтрастных средств
 - при подозрении на АР исследование АоК проводится в верхушечной 5-камерной позиции с использованием эхоконтрастных средств; для выявления и оценки АР вначале применяют цветовой доплер, затем — CW-доплер
 - при подозрении на МР исследование МК проводится в верхушечной 4-камерной позиции, с использованием эхоконтрастных средств; для выявления и оценки МР вначале при-

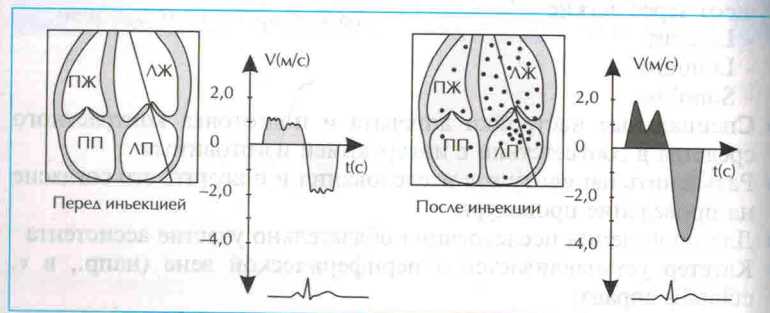


Рис. 4.1. Усиление доплер-сигнала митральной регургитации путем внутривенного введения эхоконтрастных средств и контрастирования левых отделов сердца.

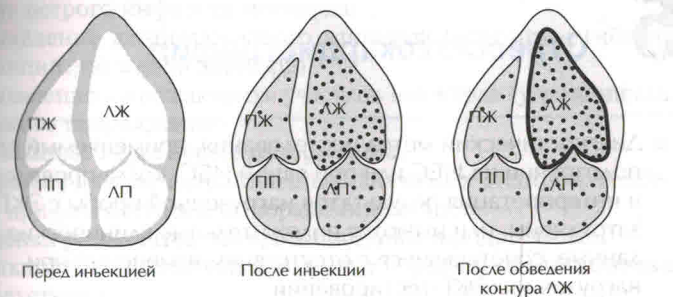


Рис. 4.2. Улучшение изображения контуров сердца путем внутривенного введения эхоконтрастных средств и контрастирования левых отделов сердца.

меняют цветовой доплер, затем — CW-доплер с дальнейшим исследованием кровотока в легочных венах

- При неотчетливом изображении контуров ЛЖ (рис. 4.2) рекомендуется:
 - введение эхоконтрастного средства в покое, однако также возможно введение и при физической нагрузке
 - При определенных условиях возможно отображение перфузии миокарда (методика находится в стадии разработки)

Диагностические возможности

- Улучшение изображения контуров ЛЖ
- Повышение точности измерений ЛЖ для вычисления его площади и объема
- Улучшение исследования движения стенок сердца в покое и при нагрузке
- Более отчетливое изображение сигналов аортального или митрального стенотических потоков при использовании CW-доплера
- Более четкое изображение сигналов аортальной и митральной регургитации методом CW-доплера для более точной полуколичественной оценки их степени
- Более отчетливое изображение сигналов аортального, митрального потоков и потоков в легочных венах при использовании метода PW-доплера
- Внутрикоронарное применение при проведении транскоронарной абляции гипертрофированной МЖП при ГОКМП (см. стр. 147)

14 Открытое овальное окно / Аневризма межпредсердной перегородки

Определение: овальное отверстие МПП обычно после рождения закрывается тонкой мембраной, однако в 20–25 % случаев закрытие не происходит или оказывается несостоятельным. возможна комбинация с аневризмой МПП, вариантом, при котором перегородка истончена, подвижна и прогибается в ПП или ЛП в зависимости от соотношения давлений в них; возможна ее гиперподвижность (молоткообразная МПП)

Симптомы: как правило, отсутствуют; возможны эмболические эпизоды, часто — транзиторные ишемические атаки и инфаркты мозга

Аускультация: без особенностей

ЭКГ: без особенностей

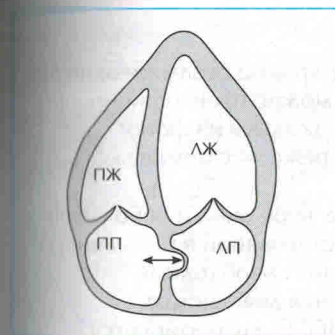


Рис. 14.1. Аневризма МПП.

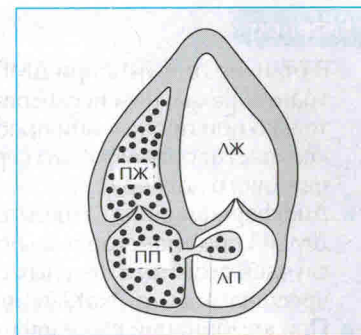


Рис. 14.2. Выявление открытого овального окна методом контрастирования правых отделов сердца (перемещение контрастного вещества справа налево после пробы Вальсальвы).

РВ-доплер:
из-за низкой скорости потока РВ-доплер имеет большее значение, чем СВ-доплер
проба Вальсальвы необходима для выявления типичного транссептального РВ-сигнала, при этом исследование проводят в подреберной или парастеральной позиции (по короткой оси)

СВ-доплер:
транссептальный поток редко удается зарегистрировать СВ-доплером

Дальнейшие мероприятия

- Контрастная эхокардиография вначале без пробы Вальсальвы, затем минимум две инъекции контраста в сочетании с пробой Вальсальвы, при наличии открытого овального окна непосредственно после натуживания или покашливания определяется переход контраста из ПП в ЛП (рис. 14.2), появление контраста в ЛП после 3 секунд или после 3 сердечных циклов свидетельствует о легочном пассаже и против открытого овального окна
- Чреспищеводная ЭхоКГ с контрастированием и использованием цветового доплера
- Антикоагулянтная терапия, интервенционная процедура или оперативное закрытие дефекта при рецидивирующей парадоксальной тромбоэмболии

В- и М-режим

- При открытом овальном окне без других особенностей дефект не визуализируется
- При аневризме МПП — определяется аномальное выпячивание МПП (изгиб длиной > 1,5 см) в ПП или ЛП либо переменное выпячивание в оба предсердия различной выраженности, лучше всего визуализируется в 4-камерной позиции — верхушечной или подреберной, отчетливее при пробе Вальсальвы (рис. 14.1)
- При наличии аневризмы МПП возможно наличие других дефектов различных локализаций

Допплер

- Цветовой доплер:
 - в начале исследования ориентация в соотношении потоков
 - после пробы Вальсальвы возможно выявление турбулентного транссептального цветового потока, исследование проводят в верхушечной, подреберной или парастеральной позиции (по короткой оси)

Главное

- В отличие от шунта при ДМПП, открытое овальное окно при трансторакальном исследовании можно идентифицировать только при проведении пробы Вальсальвы на фоне контрастирования камер сердца, реже — с помощью цветового доплера
- Дифференцировать открытое овальное окно и небольшой ДМПП при трансторакальном исследовании в большинстве случаев сложно, в неясных ситуациях необходима чреспищеводная ЭхоКГ и инвазивная диагностика
- При комбинации с аневризмой МПП визуализируется удлиненная провисающая перегородка, возможно наличие тромба в полости аневризмы
- При возникновении транзиторных ишемических атак, инфаркта мозга или периферических эмболий открытое овальное окно может быть воротами для парадоксальной эмболии, если другие источники ее исключены; аневризму МПП следует всегда принимать во внимание как возможный источник эмболии
- При рецидивирующей парадоксальной эмболии проводится антикоагулянтная терапия, катетерное закрытие с помощью окклюдера, в некоторых случаях показано оперативное закрытие дефекта

15 Врожденные пороки сердца

- 15.1 Дефект межпредсердной перегородки (10-20%)
- 15.2 Синдром Лютембаше (5% ДМПП)
- 15.3 Дефект атриовентрикулярной перегородки
- 15.4 Дефект межжелудочковой перегородки (20–30 %)
- 15.5 Открытый боталлов проток
- 15.6 Аномалия Эбштейна (< 1 %)
- 15.7 Тетрада Фалло (10 %)
- 15.8 Корригированная транспозиция магистральных сосудов (1 %)
- 15.9 Общий артериальный ствол (1–2 %)
- 15.10 Единственный желудочек (< 1 %)
- 15.11 Левое / правое трехпредсердное сердце
- 15.12 Коарктация аорты (10 %)
- 15.13 Двустворчатый аортальный клапан
- 15.14 Врожденные клапанные стенозы
- 15.15 Врожденная недостаточность клапанов
- 15.16 Обратное расположение органов с декстрокардией
- 15.17 Синдром Эйзенменгера

15.1. Дефект межпредсердной перегородки

Определение: отверстие в МПП различных локализаций (рис. 15.1)

- Дефект венозного синуса (10 %): может располагаться высоко — вблизи впадения верхней полой вены; может быть расположен глубоко — вблизи впадения нижней полой вены
- Вторичный ДМПП (70 %): часто обозначается как ASD-II, расположен в середине МПП в проекции овального окна, морфологически округлый, овальный или щелевидный
- Первичный ДМПП (ASD-I, неполный дефект АВ перегородки)
- Дефект коронарного синуса (примерно в 5 % случаев), расположен глубоко вблизи впадения коронарного синуса
- Сочетание ДМПП и митрального стеноза известно как синдром Лютембаше (встречается редко)
- Преобладание лево-правого шунта в позднюю систолу и раннюю диастолу, с нарастающим повышением давления в малом круге кровообращения и формирующимся впоследствии право-левым шунтом (синдром Эйзенменгера)

Симптомы: может длительно протекать бессимптомно; у детей возможны легкая усталость и жалобы на нехватку воздуха, цианоз при нагрузке, может быть замедление физического развития, частые легочные инфекции, у взрослых — частые аритмии, развитие легочной гипертензии и правожелудочковой недостаточности

Аускультация: систолический шум сброса, длительность его и интенсивность зависят от объема сброса, шум выслушивается в 2–3 межреберье слева парастернально, связан с II тоном, среднесистолический шум связан с ускорением легочного потока, среднедиастолический шум связан с ускорением трикуспидального потока; с возрастом возможно развитие легочной гипертензии, с уменьшением потока сброса уменьшается и интенсивность шума, снижаются также интенсивность шума, обусловленного движением потоков крови через ТК и клапан ЛА; возможно появление акцента II тона на клапане ЛА и вновь возникшего диастолического шума, обусловленного ЛР

ЭКГ: при вторичных ДМПП — неполная или полная блокада правой ножки пучка Гиса, могут быть признаки перегрузки правых отделов сердца, при первичных ДМПП — отклонение ЭОС влево, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, признаки гипертрофии ПЖ, неполная или полная блокада правой ножки

■ М-режим

- МПП увеличивается, может увеличиваться и ЛП
- ПЖ увеличен
- Неопределенное или парадоксальное движение МЖП
- Может визуализироваться дефект МПП (в зависимости от его размеров), оптимальной позицией для визуализации дефекта является надчревная; уточнение локализации дефекта возможно при больших вторичных или первичных дефектах; дефекты венозного синуса удается визуализировать из субкостифонального доступа только у худых пациентов
- ЛА расширена (КДР ЛА > 22 мм)
- Часто сочетается с ПМК
- В М-режиме парадоксальное движение МЖП (рис. 15.2)

Доплер

■ Цветовой доплер:

- в начале исследования ориентация в соотношении потоков
- поиск цветного турбулентного потока вблизи МПП
- усиления сигнала цветового доплера можно добиться с помощью контрастных средств
- выявление и полуколичественная оценка ТР и ЛР

■ РW-доплер:

- поиск патологического потока вблизи МПП (медленное перемещение контрольного объема вдоль или по короткой оси, в 4-камерной апикулярной и субкостальной позициях)
- выявление лево-правого шунта, а после формирования синдрома Эйзенменгера — право-левого шунта, возможно перемещение шунтирование

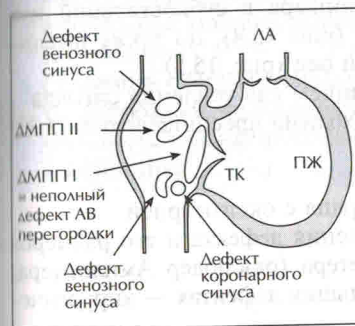


Рис. 15.1. Анатомические варианты ДМПП.

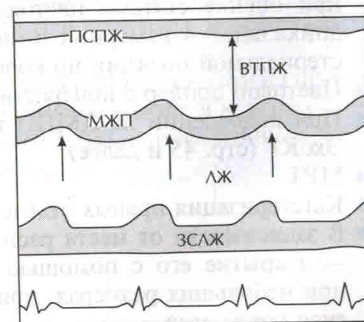


Рис. 15.2. Парадоксальное движение МЖП при ДМПП (стрелки).

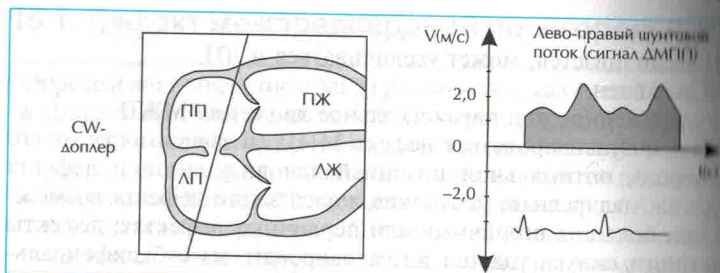


Рис. 15.3. Выявление ДМПП с лево-правым шунтом CW-доплером (субкостальная 4-камерная позиция).

- определение объема шунта Q_p/Q_s (табл. 24.18, стр. 281)
- увеличение скоростей трикуспидального и легочного потоков
- повышение давления в ЛА
- CW-доплер:
 - поиск патологического потока вблизи МПП (рис. 15.3)
 - выявление относительно высоких скоростей трикуспидального и легочного потоков
 - выявление и полуколичественная оценка ТР и ЛР
 - давление в ЛА повышено

15 Дальнейшие мероприятия

- Контрастная эхокардиография для выявления перехода контрастных средств слева направо, справа налево или попеременно, а также феномена вымывания контраста («негативного контрастирования»), качественное изображение можно получить при оценке сигнала цветового доплера в субкостальной или апикальной 4-камерной позиции (рис. 15.4), но также в парастеральной позиции по короткой оси (рис. 15.5)
- Цветовой доплер с контрастированием для усиления сигнала
- При подозрении на ДМПП необходима чреспищеводная / 3D ЭхоКГ (стр. 45 и далее)
- МРТ
- Катетеризация правых отделов сердца с оксиметрией
- В зависимости от места расположения дефекта и его размеров — закрытие его с помощью катетера (окклюдер Амплатцера) при небольших размерах, при больших дефектах — хирургическая коррекция

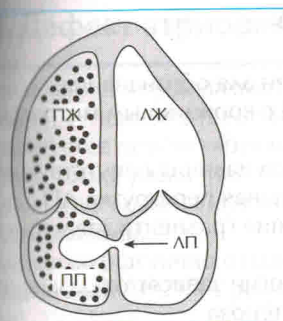


Рис. 15.4. «Феномен вымывания» после контрастирования правых отделов сердца с правым шунтом.

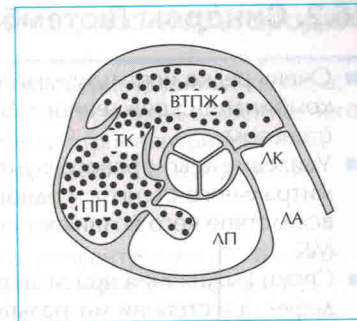


Рис. 15.5. Транссептальный переход эхоконтрастных средств из ПП в ЛП при небольшом ДМПП.

Главное

- ДМПП часто комбинируется с аномальным отхождением легочных вен (можно выявить только с помощью чреспищеводной ЭхоКГ)
- Выявление дефекта и уточнение его локализации в В-режиме часто затруднено, наилучшая визуализация из субкостального доступа
- Из-за низкой скорости потока и плохого ультразвукового окна шунтирующий поток часто не удается четко визуализировать с помощью цветового доплера в парастеральной и верхушечной позициях
- Необходимо определить объем шунта
- Перед запланированной хирургической коррекцией необходимо оценить выраженность и лабильность легочной гипертензии
- Различить открытое овальное окно и небольшой ДМПП при трансторакальном исследовании часто сложно, в неясных случаях показана чреспищеводная ЭхоКГ или инвазивная диагностика

15.2. Синдром Лютембаше

- Очень редко используемый термин для обозначения комбинации врожденного ДМПП с врожденным митральным стенозом
- Усиление лево-правого шунта из-за наличия сопутствующего митрального стеноза и одновременная перегрузка ЛП, вследствие чего возникает снижение градиента давления на МК
- Сроки выживания при этой патологии зависят от размеров дефекта и степени митрального стеноза
- Выявить увеличение ЛП, митральный стеноз, а также ДМПП можно при обычном эхокардиографическом исследовании в В-режиме
- Необходимо исследование МПП с помощью цветового и PW-доплера с целью выявления ускоренного турбулентного потока, после выявления дефекта — применение CW-доплера
- Расчет объема шунта по отношению Q_p/Q_s (см. табл. 24.18), стр. 281)
- Определение $\Delta P_{\text{макс}}$ и $\Delta P_{\text{ср}}$, а также времени полуспада градиента давления на МК с помощью CW-доплера

15.3. Дефект атриовентрикулярной перегородки

Определение: порок развития атриовентрикулярного клапана, дефект или полное отсутствие АВ перегородки, вследствие чего формируется персистирующий общий атриовентрикулярный канал, а также различной степени выраженности дефект на уровне предсердий и/или желудочков.

Классификация:

- неполный (частично открытый) атриовентрикулярный канал (первичный ДМПП с расщеплением передней створки МК, рис. 15.6)
- дефект атриовентрикулярной перегородки интермедиального типа с межпредсердным сообщением и небольшим дополнительным межжелудочковым сообщением, а также с расщеплением передней створки МК при двух отдельных атриовентрикулярных отверстиях
- полный атриовентрикулярный канал с сообщающимися предсердиями и желудочками, а также с общим атриовентрикулярным каналом (рис. 15.7); не оперированные пациенты редко достигают зрелого возраста

Симптомы: зависят от размера межжелудочкового сообщения и степени выраженности атриовентрикулярной клапанной недостаточности, при полном атриовентрикулярном канале — раннее развитие устойчивой легочной гипертензии с симптомами правожелудочковой недостаточности, при неполном или интермедиальном типе атриовентрикулярного канала — симптоматика сходная с таковой при ДМПП, из-за наличия всегда имеющейся митральной недостаточности — высокий объем шунта, при небольшом или прикрытом тканью ТК межжелудочковом сообщении незначительное снижение толерантности к физическим нагрузкам

Аускультация: расщепление II тона в зависимости от давления в ЛА, может возникать добавочный III тон как протодиастолический тон наполнения, голосистолический шум в 3–4-м межреберье парастернально, иногда мягкий высокочастотный голосистолический шум с эпицентром над верхушкой сердца из-за сопутствующей митральной недостаточности

ЭКГ: P-pulmonale и/или P-mitrale, АВ блокада I степени, признаки гипертрофии обоих желудочков