

SMART

В.А. ОСТРОГОРСКАЯ, А.А. АРАКЕЛЯНЦ

Эхокардиография для начинающих



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

СОДЕРЖАНИЕ

Об авторах	4
Предисловие	5
Список сокращений	6
Ключевые позиции	9
Общие представления о методе: наименование, регистрационные данные, краткое содержание. . .	10
Теория метода	11
Модель пациента	15
Преимущества	17
Недостатки	18
Протокол метода	19
Интерпретация результатов. Болезни сердца и крупных сосудов	46
Приобретенные пороки сердца	46
Врожденные пороки сердца у взрослых	63
Протезированные клапаны	83
Кардиомиопатии	85
Ишемическая болезнь сердца	93
Болезни перикарда	98
Тромбы и опухоли	103
Болезни аорты	108
Заключение	112
Клинические примеры и задачи	113
Доказательная информация (кохрановские обзоры, «золотые стандарты», рандомизированные клинические исследования и др.)	121
Приложения, ссылки	122
Список литературы	123



Эхокардиография

Основной метод
диагностики
в кардиологии



Обязательная процедура
для диагностики
болезней сердца



Особенно хронической сердечной недостаточности

Большой процент сомнительно
интерпретированных либо
не выявленных заболеваний



**Актуальность
проблемы**



Вариации процедуры ЭХОКГ

- Описание
- Классификация
- Помощь



В этом издании



Признаки различных
болезней сердца



Фото
примеры

Быстрое введение
начинающего
специалиста



Методика
ориентированного обучения

Максимально практично
в применении



Четкие рекомендации по проведению процедуры



Пример написания заключения
процедуры ЭХОКГ

**Рекомендации по его
наиболее рациональному
оформлению**

КЛЮЧЕВЫЕ ПОЗИЦИИ

1. Эхокардиография (ЭхоКГ) — один из основных методов диагностики в кардиологии. Большинство кардиологов отводят ЭхоКГ роль обязательной процедуры для диагностики болезней сердца, особенно хронической сердечной недостаточности. В то же время остается большой процент сомнительно интерпретированных либо невыявленных заболеваний, что обуславливает актуальность проблемы.
2. Существует большое количество вариаций процедуры ЭхоКГ по доступам, описание, классификация и помощь по практическому определению которых приведены в этом издании.
3. В этой книге подробно рассматриваются простые для понимания и дифференцировки признаки различных заболеваний сердца с фотопримерами, позволяющие быстро вникнуть в принцип работы начинающему специалисту.
4. Руководство выполнено по методике проблемно-ориентированного обучения, чтобы быть максимально практичным в применении, давая четкие рекомендации по тому, каким образом следует проводить процедуру.
5. Имеется пример написания заключения ЭхоКГ, рекомендации по его наиболее рациональному оформлению.

ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕТОДЕ: НАИМЕНОВАНИЕ, РЕГИСТРАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ, КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Наименование: ЭхоКГ (эхокардиография).

Код классификатора «Простая медицинская процедура».

- 04.10.002. Ультразвуковая (УЗ) доплерография средостения (сердца).
- A04.30.002. Ультразвуковое исследование сердца плода.

Требования к УЗ-прибору.

- 2D-режим с функцией гармонической визуализации (THI).
- Стандартный M-mode.
- CFD.
- PWD.
- CWD
- TDI-PW.
- Модуль электрокардиограммы (ЭКГ) для синхронизации изображений и максимально точной верификации соответствующей фазы сердечного цикла.

Краткое содержание: ЭхоКГ применяется для диагностики и скрининга органических заболеваний сердца, входит в первичную диагностику большинства болезней сердца.

ТЕОРИЯ МЕТОДА

ЭхоКГ — метод исследования сердца и крупных сосудов, основанный на различном отражении УЗ от сред, отличающихся акустическим импедансом (произведение плотности среды на скорость распространения в ней УЗ), характеризующим степень сопротивления тканей распространению УЗ-волны.

Принцип работы. Звук и УЗ в гомогенной среде распространяются прямолинейно. Разные ткани (миокард, перикард, створки клапанов, стенки сосудов) имеют разную плотность и разный акустический импеданс.

Вследствие различия плотности тканей и сред, даже при незначительном различии, возникает эффект раздела сред. УЗ-волна отражается от границы раздела сред, преломляется или затухает.

УЗ-датчик преобразует электрическую энергию в УЗ, направляет УЗ-луч к сердцу и воспринимает отраженный сигнал. Доля отраженных сигналов зависит от разности акустических импедансов сред: чем она больше, тем больше отражение. С другой стороны, отражение тем больше, чем ближе угол падения к 90° .

УЗ-датчик отправляет сигнал в виде параллельного пучка УЗ-волн на некоторое расстояние, называемое ближней зоной. В дальнейшем пучок расходится, и сигналы уже не параллельны в дальней зоне, где УЗ-лучи не перпендикулярны границе раздела сред с разным импедансом. А это значит, что там условия визуализации будут хуже. В современных датчиках электроника позволяет фокусировать пучки УЗ-лучей для улучшения условий визуализации.

Отраженные сигналы возвращаются к датчику и графически изображаются на осциллокопе, который в настоящее время и представляет собой экран эхокардиографа.



Исследование проводится в двух основных режимах: В-режиме, который представляет собой режим реального времени, и М-режиме (первый появившийся ЭхоКГ-метод), представляющем собой развертку изображения во времени.

Варианты эхокардиографического исследования.

1. Двухмерная ЭхоКГ (В-режим) — изображение сердца по длинной или короткой оси в реальном времени.
2. М-режим — графическое изображение движения стенок сердца и створок клапанов во времени.
3. Доплер-ЭхоКГ — импульсный, непрерывно-волновой, цветовой, цветовой М-режим, энергетический, тканевой цветовой, тканевой импульсный, тканевой С-режим и т.д. — метод, позволяющий неинвазивно оценить параметры центральной гемодинамики.

В ЭхоКГ используют следующие варианты доплера.

- Импульсный доплер (PW — **Pulsed Wave**).
- Импульсный высокочастотный доплер (HFPW — **High Frequency Pulsed Wave**).
- Постоянно-волновой доплер (CW — **Continuous Wave**).
- Цветовой доплер (Color Doppler).
- Цветовой М-модальный доплер (Color M-mode).
- Энергетический доплер (Power Doppler).
- Тканевой скоростной доплер (Tissue Velocity Imaging).
- Тканевой импульсный доплер (Pulsed Wave Tissue Velocity Imaging).

4. Чреспищеводная эхокардиография (ЧПЭхоКГ) (моно-, би- и мультиплановая). Исследование сердца через пищевод с использованием специальных датчиков. Информативность метода очень высокая. Противопоказанием может быть стриктура пищевода.

5. Стресс-ЭхоКГ (с использованием физической нагрузки, чреспищеводной электростимуляции или медикаментозной нагрузки). Часто применяется для диагностики ишемической болезни сердца.
6. Трех- и четырехмерное моделирование сердца — компьютерный анализ изображения и построение объемного изображения камер сердца, створок клапанов, кровотока и т.д.
7. Внутрисосудистый УЗ — исследование коронарных артерий с использованием специального внутрисосудистого датчика малого диаметра. Инвазивный УЗ-метод. Используется параллельно с коронарографией.
8. Контрастная ЭхоКГ применяется для контрастирования правых камер сердца при подозрении на дефект или левых камер сердца для исследования перфузии миокарда. Информативность метода контрастирования левых камер сердца сопоставима со сцинтиграфией миокарда. Положительным фактором является отсутствие лучевой нагрузки на больного. Отрицательным — исследование трудоемкое и проводится бригадой подготовленных специалистов.



Для того чтобы УЗ относительно свободно достигал сердца, обходя легкие и ребра, которые препятствуют его продвижению из-за своей плотности, нужно направить луч к сердцу через акустическое окно.

В последнее время появилась возможность изучать ЭхоКГ на муляжах-фантамах, где акустическое окно всегда в одной точке на поверхности муляжа. Однако у реального пациента найти акустическое окно значительно сложнее.

Каждый врач знает, что пациенты могут иметь разное телосложение: есть гиперстеники, астеники, нормостеники. Затрудняют исследование также различные аномалии и особенности грудной клетки, такие как сколиоз, грудной кифоз, «грудь сапожника» и др. Трудности возникают и при обследовании женщин, перенесших мастэктомию

с удаленной большой грудной мышцей слева, у пациентов после пульмонэктомии, когда сердце может сместиться верхушкой вправо. И все-таки лишь в исключительных случаях мы отказываемся от обследования из-за полного отсутствия акустического окна. Заметим сразу, что даже у пациентов с избыточной массой тела, например, около 200 кг, можно найти совсем неплохое акустическое окно!

Приставив УЗ-датчик к грудной клетке, можно получить бесчисленное множество двухмерных сечений сердца. Из всевозможных сечений выделяют несколько, которые называют стандартными позициями. Следует отметить, что стандартные эхокардиографические позиции — это не стандартные положения УЗ-датчика, а стандартные изображения структур сердца.

- Парастернальный доступ — у левого края грудины у лежащего на левом боку пациента. Сечения: парастернальное продольное сечение (по длинной оси) левого желудочка (ЛЖ) и несколько поперечных сечений (по короткой оси) ЛЖ и структур в основании сердца. В этих позициях могут быть выполнены линейные измерения размеров ЛЖ, аорты и левого предсердия (ЛП) с использованием М-режима или на 2D-изображениях.
- Верхушечный доступ — в области верхушечного толчка сердца у лежащего на левом боку пациента, с легким поворотом на спину. Стандартные верхушечные сечения: четырехкамерное, двухкамерное и продольное.
- Эпигастральный (субкостальный) доступ — в эпигастральном углу у лежащего на спине пациента. Могут быть получены субкостальные четырехкамерное, продольное и поперечные сечения.
- Супрастернальный доступ — в области яремной ямки у пациента, лежащего на спине с запрокинутой назад головой. Используется для визуализации дуги аорты и ее ветвей.
- Правый парастернальный доступ иногда используют при исследовании кровотока через аортальный клапан (АК).