

АО «Медицинский университет Астана»

Инструментальные и функциональные методы исследования сердца

Подготовил: Еркен Дастан
Проверила: Утеубаева Г. Ж.

Астана 2018

Содержание

- Анатомо-физиологические особенности у детей в возрастном аспекте
- Функциональные пробы
- Инструментальные методы исследования

Анатомо-физиологические особенности у детей

- Анатомически сердце новорожденного расположено выше, чем у детей старшего возраста, что частично обусловлено более высоким стоянием диафрагмы. Большая ось сердца лежит почти горизонтально. Форма сердца шарообразная. Левый край его выходит за срединно-ключичную линию, правый за край грудины. На протяжении первых лет жизни и в подростковом возрасте происходит поворот и перемещение сердца внутри грудной клетки, в связи с чем границы его меняются: верхняя постепенно опускается, левая приближается к срединноключичной линии, правая к краю грудины.

Анатомо-физиологические особенности у детей

- Относительно большая масса сердца, относительно более широкие отверстия сердца и просветы сосудов являются факторами, облегчающими циркуляцию крови у детей. Для детей раннего возраста характерны малый систолический объем крови и высокая частота сердцебиений, а минутный объем крови на единицу массы тела относительно велик. Относительно большее количество крови и особенности энергетического обмена у детей заставляют сердце выполнять работу, относительно большую, чем работа сердца взрослого человека. Резервные же возможности сердца в раннем возрасте ограничены из-за большей ригидности сердечной мышцы и короткой диастолы, высокой частоты сердечных сокращений.
- «Преимуществом» детского сердца является отсутствие отрицательного воздействия на сердечную мышцу хронических и острых инфекций, различных интоксикаций.

Функциональные пробы

- Наибольшее распространение в практике современных педиатров и детских кардиологов получили следующие функциональные пробы.
- Проба с физической нагрузкой может проводиться в виде:
 1. велоэргометрии
 2. тредмил-тесталестничной пробы
 3. пробы Мастера и др. (подскоки, приседания).

Функциональные пробы

- У детей наиболее часто применяются велоэргометрия и тестна бегущей дорожке (тредмил). Предпочтительным при использовании в педиатрии является тредмил, т. к. сам вид нагрузки (бег) более физиологичен для ребенка, не зависит от наличия предварительных навыков и позволяет провести исследование в возрасте до 3-4 лет, в то время как стандартные медицинские велоэргометры могут быть применены, начиная только со школьного возраста.

Показаниями к проведению пробы с физической нагрузкой являются:

- выявление связи нарушений ритма сердца с физической нагрузкой;
- определение общей физической работоспособности обследуемого, степени его тренированности и гемодинамической реакции на нагрузку;
- контроль эффективности терапии (увеличение толерантности к физической нагрузке в случае успешного лечения).
- Абсолютные противопоказания к проведению проб с физической нагрузкой: сердечная недостаточность II б и III степени; обструкция выводного тракта левого желудочка; активные воспалительные процессы в миокарде; выраженная дыхательная недостаточность.
- Относительные противопоказания к проведению проб с физической нагрузкой: аневризма; артериальная гипертензия с АД более 180/100 у детей 11 лет и 160/80 мм рт.ст. у детей более младшего возраста; реконвалесценция после инфекционных заболеваний (1 мес.); гипертермия; тяжелые нарушения ритма сердца (атриовентрикулярная блокада 3-й степени, хроническая желудочковая тахикардия, аритмогенная кардиомиопатия, синдром слабости синусового узла); врожденные пороки сердца.

- При велоэргометрии исследуемый крутит ногами педали укрепленного неподвижно велосипеда с определенной скоростью (от 40 до 80 об/мин), находясь в положении сидя или лежа. Электрокардиограмму регистрируют до пробы, во время ее проведения и по окончании нагрузки спустя 1-3 минуты, а если возникли устойчивые изменения – спустя 10 минут. Применяют нагрузки максимальной и субмаксимальной мощности. Максимальная мощность строго индивидуальна. Она зависит от возраста, пола, состояния здоровья и тренированности. О достижении максимальной мощности нагрузки косвенно свидетельствует максимальная частота сердечных сокращений, возникающая при нагрузке. Пробу с максимальной нагрузкой можно применять у совершенно здоровых и тренированных детей, например у юных спортсменов. У детей с заболеванием сердца или с подозрением на него, с функциональными нарушениями максимальная нагрузка противопоказана. При велоэргометрии у детей чаще всего используют субмаксимальную нагрузку, которая составляет 70-85% от максимальной.

- При выполнении физической нагрузки на тредмиле исследуемый шагает по движущейся под определенным уклоном дорожке. Скорость движения дорожки от 1,7 до 6 км/ч. Угол наклона можно менять от 10 до 20°. Чем больше угол наклона, чем быстрее движется дорожка, и чем дольше продолжается ходьба по ней, тем больше интенсивность нагрузки. Нагрузку, как и при велоэргометрии, можно применять постоянную или постепенно возрастающую. Электрокардиограмму регистрируют или в отведениях Нэба, или в 12 общепринятых отведениях(в последнем случае ЭКГ часто искажается из-за наводок).
- Велоэргометрия и тредмил-тест относятся к нестандартизованным методам физической нагрузки, так как нагрузка при них применяется разная, индивидуальная, в зависимости от возможностей каждого исследуемого.

Критериями прекращения проб с физической нагрузкой являются:

1

2

3

4

5

Критерии нормальной реакции на пробу с физической нагрузкой:

- учащение ритма сердечных сокращений;
- увеличение амплитуды зубцов Р и R в III стандартном отведении, ее уменьшение в I отведении;
- смещение сегмента ST вниз от изолинии (не более чем на 0,5 мм);
- отклонение электрической оси сердца вправо, но не более чем на 30% от исходного угла;
- снижение частоты аритмии;
- при брадиаритмиях функционального (вагозависимого) генеза – нормализация ритма сердца, снижение степени блокады.

Атропиновая проба

- Лекарственные пробы используются в детской кардиологии с целью уточнения диагноза, определения взаимосвязи между вегетативной нервной системой и сердечной деятельностью.
- Методика проведения атропиновой пробы следующая. Пробу проводят утром через 1,5 ч. после еды. У лежащего ребенка после 15 мин. отдыха регистрируют электрокардиограмму, измеряют АД. Вводят 0,1% раствор атропина сульфата в дозе 0,02-0,025 мг/кг подкожно или в/в (на 4 мл физраствора).
- Электрокардиограмма регистрируется в момент введения, через 1, 3, 5 мин. после него и далее каждые 5 мин. до получения исходных данных, обычно около 2 ч., возможно мониторное наблюдение.

Показания к проведению атропиновой пробы:

- брадиаритмии (синусовая брадикардия, нарушение синоаурикулярной проводимости, синдром слабости синусового узла);
- нарушение атриовентрикулярной проводимости;
- суправентрикулярная экстрасистолия, суправентрикулярная тахикардия;
- синдром “ранней реполяризации”.

- Чувствительность к атропину определяется следующим образом: :

нормальная –
увеличение частоты
сердечных
сокращений (ЧСС)
на 30% от исходной;

повышенная –
увеличение ЧСС
более чем на
30%;

пониженная –
незначительное
увеличение или
отсутствие увеличения
ЧСС.

Противопоказания к проведению атропиновой

пробы :

высокая миопия, глаукома

выраженная брадикардия
(ЧСС менее 50 в минуту);

политопная экстрасистолия

органические и структурные
заболевания сердца

синусовая и
эктопическая тахикардия

относительное
противопоказание при
органическом поражении
сердца

Эхокардиография (ЭхоКГ) – метод ультразвукового исследования сердца. С внедрением эхоскопической технологии в медицину и совершенствованием ультразвуковых датчиков, стало возможным использование УЗИ в оценке функционального и морфологического состояния миокарда, клапанного аппарата, сердечной сорочки, наличие новообразований и др. ЭхоКГ основан на свойствах ультразвука по-разному отражаться от тканей с различной плотностью (миокард, клапанный аппарат, рубцовая ткань, жидкая среда). На первых аппаратах, и в большинстве случаев в настоящее время, исследование выполняют в В-режиме. Современные аппараты эксперт-класса с мощным компьютерным обеспечением позволяют при соответствующих условиях выполнять 3D-, и 4D-моделирование патологических очагов миокарда.

При ЭхоГК можно получить информацию:

- функциональное состояние миокарда (сократимость, зоны гипо-, и акенеза);
- толщина стенок миокарда и объем камер сердца ;
- состояние клапанного аппарата;
- наличие жидкости в перикарде;
- фракции выброса;
- давление в легочной артерии, и др.

ЭхоКГ - применяется для диагностики различных сердечно-сосудистых заболеваний: пороки сердца, инфаркт миокарда, аневризма, нарушение ритма, артериальная гипертензия, тромбоэмболия легочной артерии и ее мелких ветвей, новообразования, вегетации на клапанах и др.

Недостатками этого метода является:

- необходимость специальных аппаратов УЗИ;
- необходимость специальной подготовки врача УЗД;
- ограничение в эхоскопической визуализации в ряде случаев (отдельные заболевания и конституциональные особенности);
- длительность УЗИ более 10 минут.

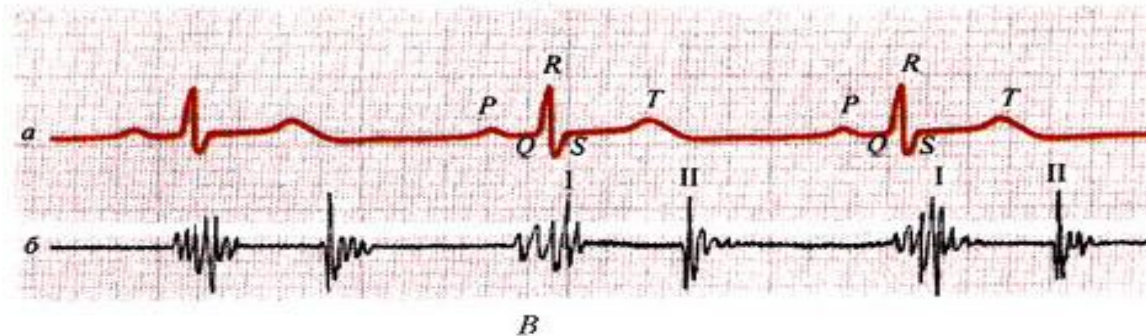
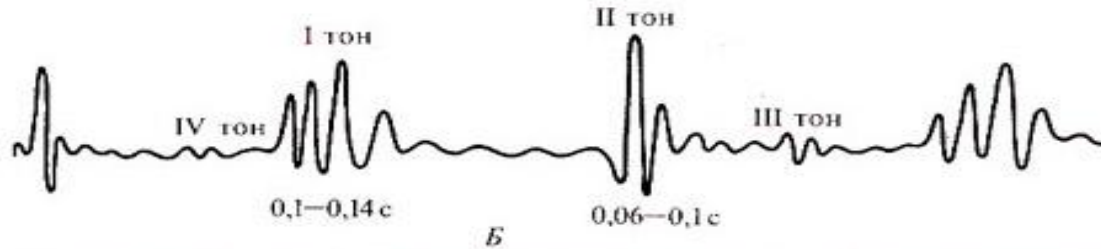
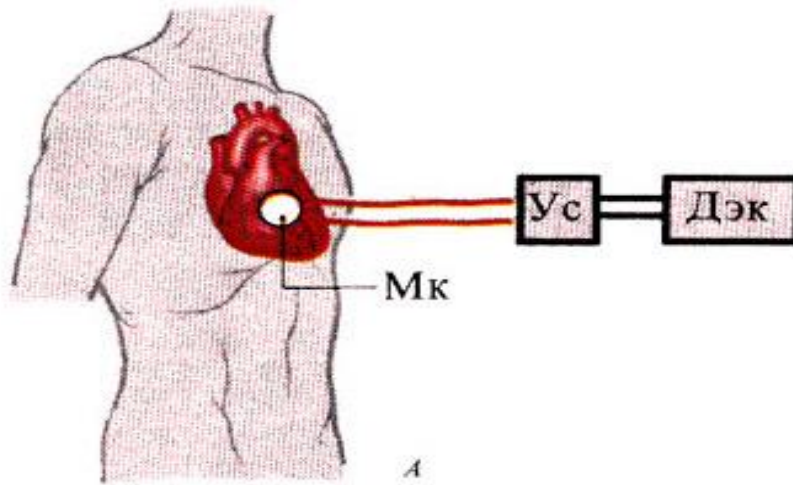


Фонокардиография

Фонокардиография (ФКГ) – графическая регистрация звуковых явлений, возникающих при сокращениях сердца в норме и при имеющихся заболеваниях. Данное исследование проводится в специальном кабинете с идеальной звуко- и электроизоляцией. По частотной характеристике регистрируют низко-, средне-, и высокочастотные шумы. Запись ФКГ и ЭКГ осуществляются синхронно. Это необходимо для соотношения регистрируемых шумов, тонов, экстратонов к систоле и диастоле, что имеет большое диагностическое значение.

С помощью ФКГ можно выявить различную патологию: миокардит, инфаркт миокарда, стенозы или недостаточности клапанов сердца, коарктация аорты, легочная гипертензия, ДМПП и др.

- К недостатком ФКГ можно отнести специальные условия выполнения:
- кабинет с хорошей звуко- и электроизоляцией;
- необходим специалист, который сможет расшифровать данные ФКГ и ЭКГ;
- достаточная сложность методики;
- продолжительность процедуры, в течение которого пациент должен соблюдать абсолютный покой и тишину.



А — блок-схема отведения ФКГ; Б — ФКГ(схема); В — одновременная регистрация ЭКГ (а) и ФКГ (б): Мк - микрофон, ДЭК - двухканальный электрокардиограф.

Холтеровское мониторирование

- **(ХМ)** относится к методам функциональной диагностики нарушений работы сердечной мышцы. Холтеровское мониторирование нашло применение для выявления нарушений сердечного ритма, ишемии, контроля лекарственной терапии (антиангинальной и антиаритмической).
- Появление такого нового исследования обязано **Норману Холтеру** (1961), который предложил объединить регистрацию ЭКГ и возможность ее передачи по радио. По мере совершенствования техники ХМ снизился вес аппарата для регистрации разности потенциалов сердца, и увеличилось время регистрации сигнала, снизилось искажение сигнала, количество артефактов, ускорилась обработка и анализ полученных сигналов. Стало возможным непрерывно, в течение 24 часов проводить запись ЭКГ.

Недостатки этого метода:

- необходимость пациенту длительно в течение суток носить портативный прибор, не забывая проверять его работоспособность;
- возможность появления артефактов при воздействии внешних факторов;
- исследование информативно только в том случае, если нарушения самочувствия частые и попали в «исследуемые 24 часа»;
- необходимость в определенных навыках при проведении ХМ;
- необходимость ведения дневника пациентом на время исследования

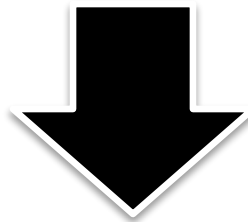
Коронарография (КАГ) – разновидность

рентгенологического исследования, основанного на введении в коронарные сосуды контрастного вещества. В основе его лежит

ангиография – исследование сосудистого русла человека с использованием рентген аппарата. При этом, через артерию бедра или артерию на предплечье посредством специального инструмента (интрадьюссера) в просвет артерии вводится длинный катетер, начало которого подводится к исследуемому коронарному сосуду, что контролируется рентгеноскопически.

После этого вводится контрастное вещество, благодаря которому становятся видны патологические изменения коронарных сосудов: стенозы, извитость хода, реакция на сокращения миокарда и др

К недостаткам КАГ можно отнести:



- специальные условия (только стационар) и наличие дорогостоящего специального оборудования, инвазивность процедуры с соответствующими осложнениями, лучевая нагрузка и необходимость подготовки соответствующих специалистов, возможность миграции катетера. Кроме этого, имеется ряд противопоказаний:
- индивидуальная непереносимость контрастного вещества;
- психически неуравновешенные и неадекватные пациенты;
- беременность.

К тому же, во время выполнения ангиографического исследования может наступить остановка сердечной деятельности, что потребует проведения реанимационных мероприятий.

Спасибо за внимание

359-ОМ

Еркен Д.Е.