

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

Маталыгина О.А.

К.м.н. доцент кафедры пропедевтики
детских болезней



План обследования сердечно-сосудистой системы



- сбор анамнеза (жизни, генеалогического, болезни) и жалоб больного;
- общий осмотр ребенка;
- пальпации области сердца и верхушечного толчка;
- перкуссия относительной и абсолютной сердечной тупости;
- аускультация сердца;
- оценка пульса;
- измерение АД на руках и ногах, аускультация крупных сосудов;
- проведение функциональных проб и их оценка;
- инструментальные методы исследования (ЭКГ, ФКГ, ЭХОКГ и др.)
- лабораторные методы исследования.

Жалобы. Боли в области сердца

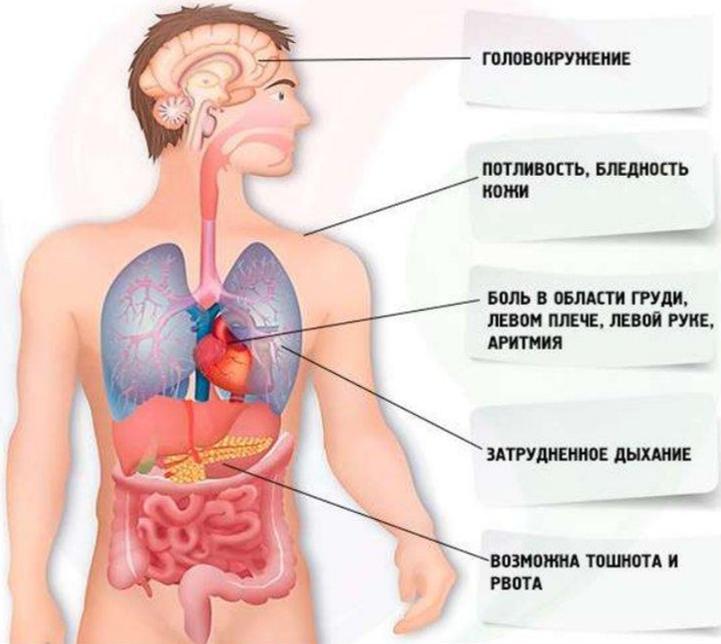
Анализируем: где, в какой ситуации, какая?



- **локализация** – внутри грудной клетки, за грудиной;
- **характер боли** – давящая, сжимающая;
- **иррадиация** в левое плечо и руку (наиболее типична), хотя может быть в лопатку, шею, лицо, челюсть, зубы;
- **что провоцирует боль:** физическая или эмоциональная нагрузка;
- **поведение больного:** предпочитает сидеть или стоять, но избегает лежать
- **что ее облегчает:** прекращение физической нагрузки – боль прекращается через 1-2 минуты после прекращения или уменьшения нагрузки;
- **Продолжительность, повторяемость**

Жалобы. Одышка. Сердцебиение и перебои

СИМПТОМЫ ПЕРЕБОЕВ В СЕРДЦЕ



- Условия возникновения одышки (днем, ночью, в покое, при физической нагрузке, при кашле и т.д.);
- характер одышки (инспираторная, экспираторная, смешанная).

Для **сердечной** патологии характерна **одышка инспираторного характера, её появление при физической нагрузке**

Сердцебиение – это ощущение сильных ударов или частого биения. Перебои в работе сердца – чувство кувырка или замирания. Важно выяснить характер аритмии - постоянный, приступообразный, продолжительность приступов, их частота, условия возникновения, чем купируются.





У детей раннего возраста особое внимание обращают на поведение во время кормления. При поражении ссс (особенно при врожденных пороках сердца) после непродолжительного времени активного сосания ребенок может бросить грудь и плакать. Характерно учащение дыхания. Характерно замедление прибавок массы тела и притормаживание появления двигательных навыков.



«Излюбленные» позы больных с ВПС



Сердечный горб и барабанные палочки



Отеки

Для сердечных отеков характерно:

- первоначальное появление на стопах и голенях,
- усиление или появление отеков к вечеру,
- сочетание с выраженным периферическим акроцианозом (по данным осмотра);
- симметричный характер.



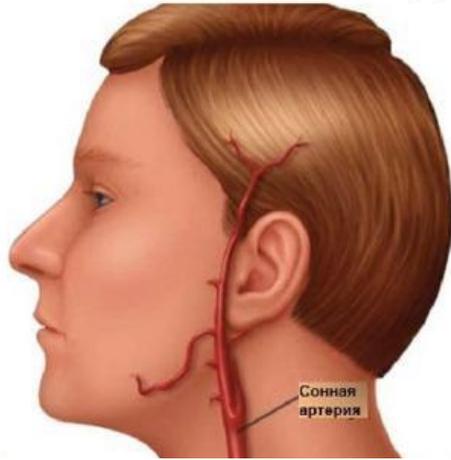
Осмотр кожи



Особое внимание уделяется цвету кожных покровов (бледность, цианоз и его локализация) и его изменению в связи с физической нагрузкой (сосание груди, активные движения).



«ПЛЯСКА КАРОТИД»



Резко выраженная пульсация сонной артерии носит название «пляска каротид». Характерный признак некоторых пороков сердца. Синхронно с пульсацией может иметь место покачивание головы (симптом Мюссе)



Набухание шейных вен

Эпигастральная пульсация



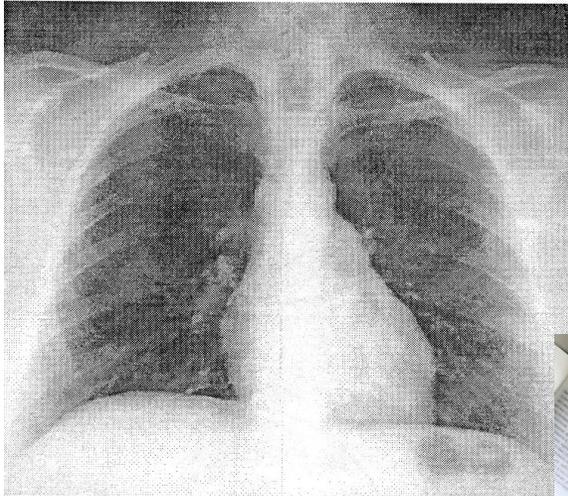
Свободно положив руку со слегка согнутыми пальцами на живот по срединной линии примерно на уровне верхней трети расстояния между пупком и мечевидным отростком, мягкими движениями погружают пальцы в брюшную полость к позвоночнику.

Пульсация «спереди назад» связана с брюшной аортой и может встречаться у здоровых детей.

Разлитая эпигастральная пульсация «сверху вниз» - признак гипертрофии правого желудочка.

Эпигастральная пульсация, связанная с повышением давления в портальной вене, определяется «справа налево».

Пальпация области сердца



Тень сердца в рентгеновском изображении



Положите ладонь правой руки на область сердца по средней ключичной линии. Это позволяет уточнить наличие сердечного толчка и обнаружить некоторые его пальпаторные эквиваленты (сотрясение грудной клетки в момент систолы или диастолы – симптом «кошачьего мурлыканья»)

Пальпация верхушечного толчка



Кладете ладонь правой руки плашмя на область сердца, а затем, почувствовав верхушечный толчок, пальпируете его кончиками пальцев.

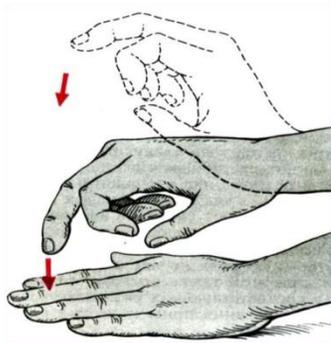
Локализация (указать межреберье и отношение к левой среднеключичной линии (в норме он пальпируется в 4-м межреберье— у детей до 1 года, в 5-м межреберье— у детей старше года)).

Сила (ослабленный, нормальный, усиленный, приподнимающий).

Площадь (ограниченный, разлитой). В норме эта зона не превышает 3-4 см.

Оценка: Усиление верхушечного толчка свидетельствует о гипертрофии левого желудочка, а смещение его влево и увеличение площади – о дилатации, то есть расширении левого желудочка. У части пациентов верхушечный толчок в норме не пальпируется

Перкуссия сердца



Цель перкуссии: определить границы сердца.

Перкуссия относительной тупости сердца.

Правая граница образована верхней полой веной, правым предсердием.

Левая - 4 дугами: аорта, легочный ствол, ушко левого предсердия, левый желудочек

ПРАВИЛА:

- 1) При перкуссии сердца палец-плессиметр располагают параллельно ожидаемой границе
- 2) При определении относительной тупости сердца используют перкуссию средней силы, при определении границ абсолютной тупости – тихую перкуссию.

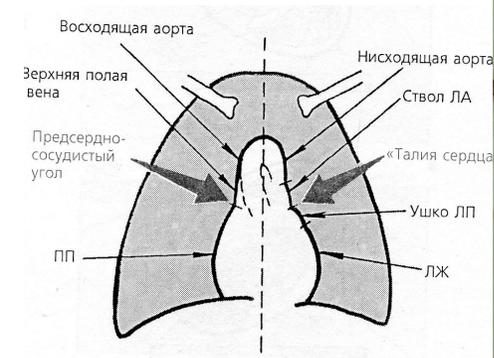
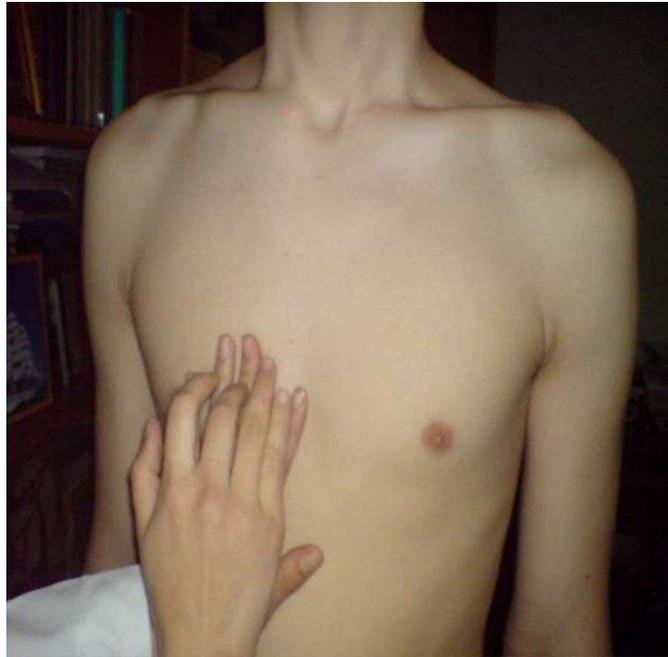
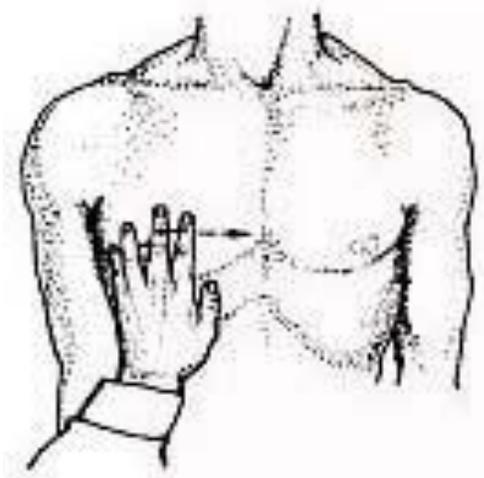


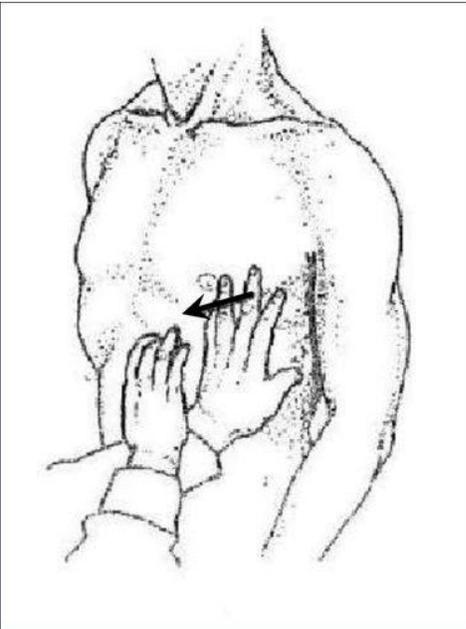
Схема отделов сердца

Определение правой границы сердца



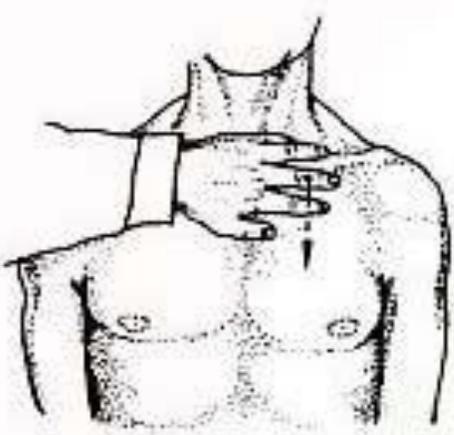
1. Определяют нижнюю границу правого легкого по средней ключичной линии.
2. Затем палец-плексиметр переносят на одно межреберье выше и ставят его параллельно определяемой правой границе сердца
3. Постепенно перемещают палец по м/р промежутку до появления притупленного звука.
4. По наружному краю пальца отмечают правую границу

Определение левой границы сердца



1. Пальпаторно находят верхушечный толчок, затем палец располагают кнаружи от него параллельно искомой границе
2. Палец-плексиметр должен прилегать к грудной клетке боковой поверхностью
3. Перкутируют по м/р по направлению к груди

Определение верхней границы сердца

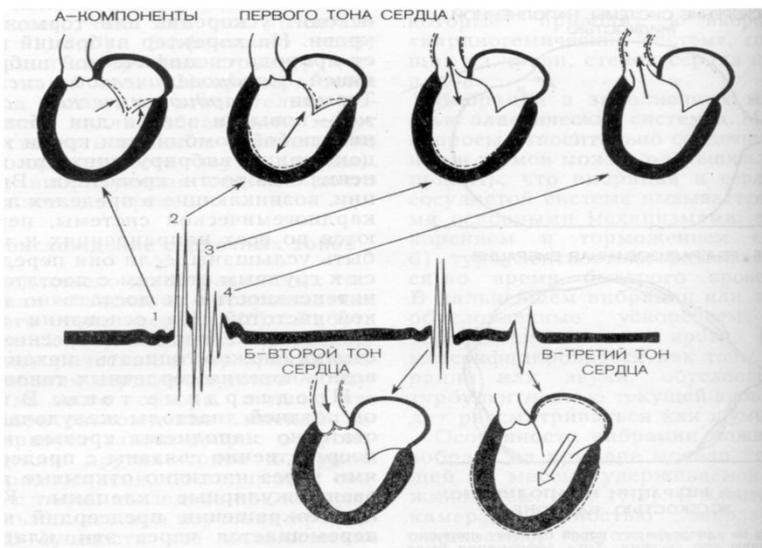


1. Определяется по левой парастернальной линии, начиная с первого м/р
2. Палец-плексиметр располагается параллельно ключице, а перкуторный шаг равен ширине пальца
3. Указывают м/р (или ребро), где она определяется

Границы относительной сердечной тупости у детей

Граница	До 2 лет	3-7 лет	8-12 лет
верхняя	2 ребро	2 межреберье	3 ребро
левая	1 см кнаружи от ср. ключичной линии		По ср. ключичной линии
правая	По правой парастеральной линии	Кнутри от пр. парастеральной линии	На середине расстояния между пр. парастеральной и стеральной линиями

Тоны сердца



Первый тон состоит из 3 компонентов:

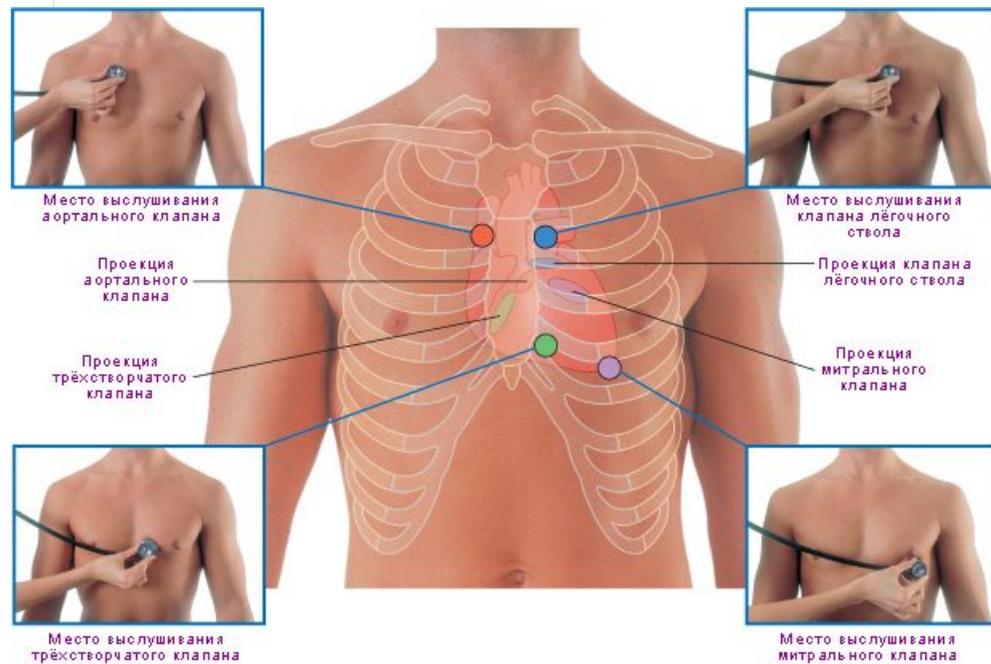
- Мышечного - колебания напряженной мышцы желудочков,
- Клапанного - колебания створок атриовентрикулярных клапанов
- Сосудистого - колебания стенок аорты и легочной артерии.

На фонокардиограмме мышечный компонент регистрируется на низкочастотном канале в начале 1 тона, сосудистый компонент также на низкочастотном канале в конце 1 тона. Ухо человека воспринимает преимущественно высокочастотный компонент 1 тона.

Второй тон обусловлен колебаниями, возникающими при закрытии клапанов аорты и легочной артерии (полулунные клапаны).

- Клапаны закрывает кровь, которая устремляется назад из аорты и легочной артерии, и приводит их в колебательные движения.
- Закрытие полулунных клапанов аорты и легочной артерии происходит неодновременно: сначала закрываются аортальные клапаны, а затем клапаны легочной артерии. Интервал между ними 0,02 сек, то есть он очень мал.

Точки аускультации сердца



Использование мест наилучшей аускультации сердца позволяет выслушивать каждый клапан более или менее изолированно.

- митральный клапан - верхушка сердца
- аортальный клапан – второе м/р справа у края грудины
- клапан лёгочной артерии – второе м/р слева у края грудины
- трёхстворчатый клапан – у основания мечевидного отростка
- дополнительное выслушивание аортального клапана – точка Боткина-Эрба - в 4 м/р у левого края грудины.

Определяем точки аускультации сердца



4ЛСК – точка митрального клапана

2 ЛС – точка аортального клапана

2 ПС – точка легочного клапана

4 ПС – точка трикуспидального клапана

$\frac{3}{4}$ ЛС – точка Боткина

**Порядок выслушивания отдельных клапанов
определен частотой их поражения:**

1. двустворчатый клапан
2. аорта
3. клапан легочной артерии
4. трехстворчатый клапан.
5. точка Боткина-Эрба: была предложена для выслушивания недостаточности аортального клапана

Выслушивание проводится в горизонтальном и вертикальном положении, а также после физической нагрузки

Выслушиваем в горизонтальном положении



Выслушиваем в вертикальном положении



Ролики о тонах сердца можно посмотреть в YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=hxrwWNxRymg>

<https://www.youtube.com/watch?v=mA5wESDUkSM>

Ролики по аускультации и перкуссии сердца в Яндексе:

<http://meduniver.com> далее раздел Кардиология – детская кардиология – видеоуроки – видео по пропедевтике – органы ссс

Пульс

У детей грудного возраста пульс измеряют на сонной или височной артерии. У детей старшего возраста это удобнее делать на лучевой артерии.

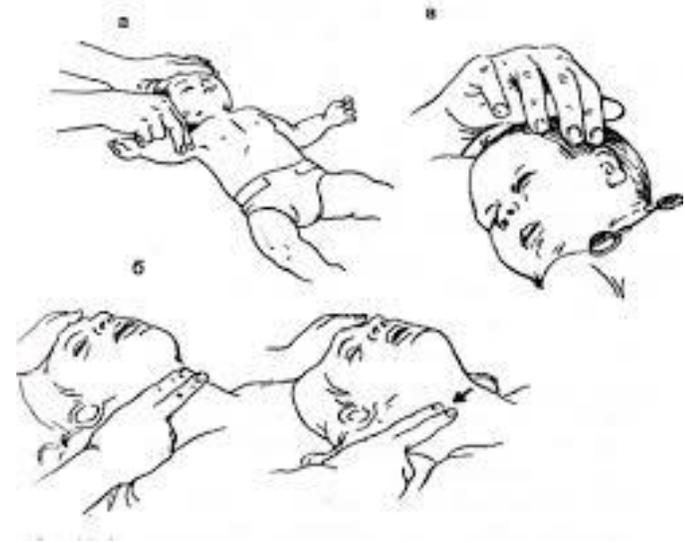
Подсчет пульса можно проводить за 15 секунд и затем умножить полученный результат на 4. Но лучше всего подсчитывать пульс за минуту, особенно если у ребенка или подростка имеется аритмия.

Места определения (пальпации) пульса

- A. carotis – у внутреннего края грудинно-ключично-сосцевидной мышцы
- A. radialis – у латерального края нижней трети предплечья
- A. dorsalis pedis - на тыле стопы
- A. tibialis posterior - сзади медиальной лодыжки



Пульс ощущается на запястье, прямо под большим пальцем руки. Измерение проводится в течение 30-60 секунд



Пульсоксиметр

(измерение пульса, насыщение периферической крови кислородом)



Пульс

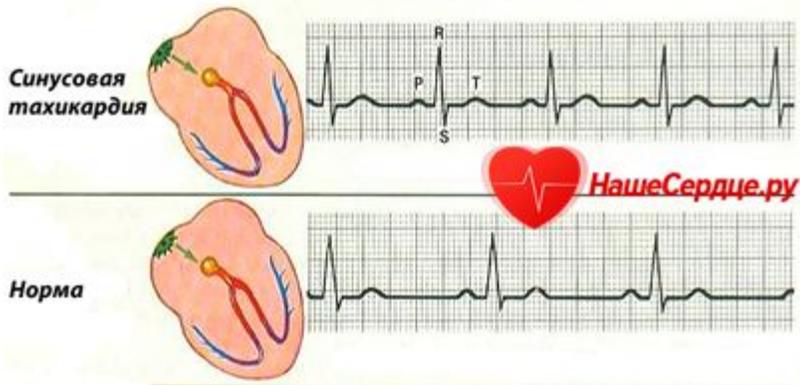
Характеристики пульса:

- Частота
- Напряжение
- Наполнение
- Величина



Возраст	ЧСС	Возраст	ЧСС	Возраст	ЧСС	Возраст	ЧСС
Новорожденный	120-140	4 года	100-105	9 лет	80-85	14 лет	72-80
6 месяцев	130-135	5 лет	98-100	10 лет	78-85	15 лет	70-76
1 год	120-125	6 лет	90-95	11 лет	78-84		
2 года	110-115	7 лет	85-90	12 лет	75-82		
3 года	105-110	8 лет	80-85	13 лет	72-80		

У здорового ребенка пульс одинаковый на обеих руках, ритмичный, удовлетворительного наполнения и напряжения. Величина, форма и дефицит пульса определяются только при патологии.



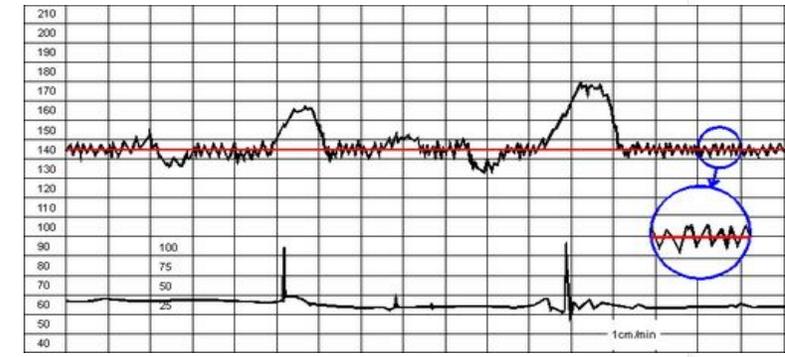
Учащенный пульс у ребенка

- Учащение числа сердечных сокращений более чем на 20% от нормальных значений называется тахикардией. Приводить к учащению пульса у детей могут следующие причины:
- низкое содержание гемоглобина в крови (анемия);
- физические нагрузки;
- эмоциональный стресс;
- повышенная температура тела;
- переутомление;
- некоторые заболевания сердца, органов дыхания, эндокринные нарушения.



Замедленный пульс у ребенка

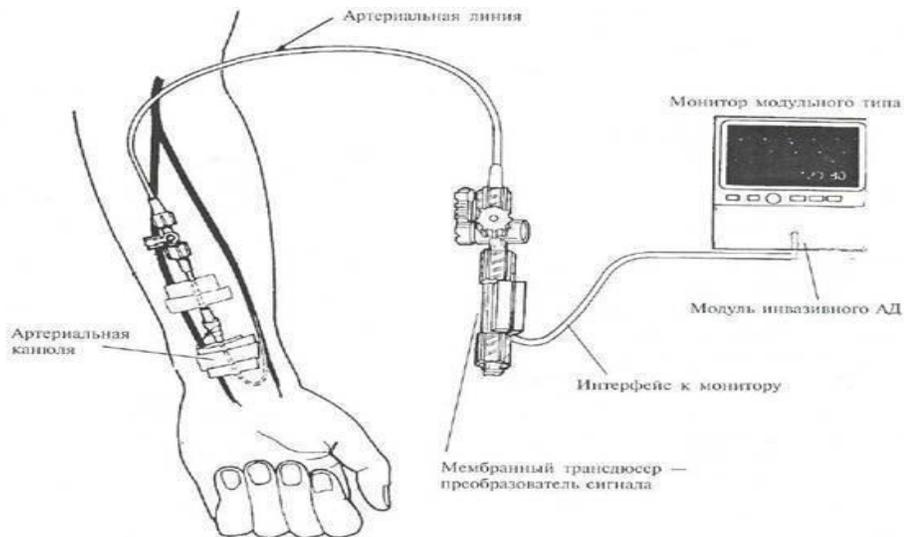
- Брадикардия далеко не всегда является признаком каком-либо заболевания. Нередко она наблюдается у детей и подростков, активно занимающихся спортом. Брадикардия на фоне хорошего общего самочувствия говорит о хорошей тренированности организма ребенка в целом и его сердечно-сосудистой и дыхательной систем в частности.
- Если же у ребенка брадикардия сопровождается быстрой утомляемостью, слабостью, головокружением, бледностью кожных покровов, снижением артериального давления, то его необходимо обследовать.



Методы измерения АД

Прямой метод

- заключается в непосредственном введении иглы в сосуд или полость сердца. Игла соединена с манометром трубкой, внутри которой находится противосвертывающее вещество. Результат – кривая колебания АД, записанная пишущим. Этот метод применяется чаще всего в кардиохирургии.



Непрямые способы

- Обычно давление измеряют на периферических сосудах верхних конечностей, а именно на локтевом сгибе руки.
- Широко применяются два неинвазивных метода: аускультативный и осциллометрический.



Непрямые способы

- **Осциллометрический**

- При этом способе АД измеряют электронным тонометром. Принцип метода: прибор регистрирует пульсации в манжете, которые появляются, когда кровь проходит через сдавленный участок сосуда. Главный недостаток этого способа в том, что рука при измерении должна быть неподвижной. Преимущества:

- Для проведения специальной подготовки не требуется.
- Индивидуальные качества измеряющего (зрение, руки, слух) значения не имеют.
- Устойчив к присутствующему в помещении шуму.
- Определяет АД при слабых тонах Короткова.
- Манжету можно надевать на тонкую кофту, при этом на точность результата это не влияет



Непрямые способы

- **Аускультативный**
- На область плеча накладывают манжету, в которую нагнетают воздух, пока давление в ней не превысит систолическое. Артерия в этот момент полностью пережимается, кровоток в ней прекращается, тоны не выслушиваются. Из манжеты начинают выпускать воздух, давление уменьшается. Когда внешнее давление сравнивается с систолическим, кровь начинает проходить через сдавленный участок, появляются шумы (тоны Короткова), которые сопровождают турбулентное течение крови. В тот момент, когда они возникают, значение на манометре равно систолическому АД. Когда внешнее давление сравнивается с артериальным, тоны исчезают, и в этот момент по манометру определяют диастолическое давление.
- Метод измерения АД по Короткову официально считается стандартом. Из преимуществ можно назвать высокую устойчивость к движению руки. Недостатки:
 - Чувствителен к шуму в помещении, где делают замер.
 - Точность результата зависит от того, правильное ли расположение у головки фонендоскопа и от индивидуальных качеств того, кто измеряет АД (слух, зрение).
 - Нужен контакт кожи с манжетой и головкой микрофона.



Виды тонометров



Ртутные



Механические



Полуавтоматические



Автоматические



При измерении АД на нижних конечностях в лежачем положении на животе фонендоскоп прикладывается к подколенной артерии.

В норме у новорожденного АД на верхних и нижних конечностях равно 70/35 мм рт. ст.

У здорового годовалого ребенка на верхних конечностях: 90/60 мм рт. ст.

У старших детей на верхних конечностях: систолическое = $90 + 2п$; диастолическое = $60 + п$, где п – возраст ребенка (до 15 лет).

Детям рекомендуется измерять артериальное давление механическим тонометром или электронным полуавтоматом, при этом нужно использовать детскую манжету.

ПРАВИЛО ПЕРВОЕ. Соблюдайте условия, необходимые для точного измерения артериального давления (АД)

- АД нужно измерять в спокойной комфортной обстановке, при комнатной температуре, после 5 минут пребывания в покое
- во время измерения давления нельзя двигаться и разговаривать
- измерение АД производят **до приема пищи**, употребления кофе, крепкого чая, алкоголя, курения **или через 1,5 часа после**.



ПРАВИЛО ВТОРОЕ. Правильно расположитесь во время измерения АД

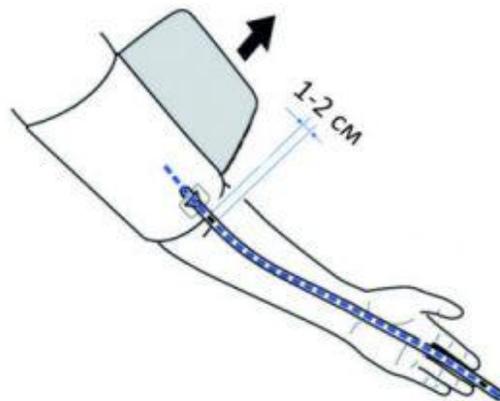
Сядьте удобно на стул. Спина упирается на спинку стула.

25-30 см



Освободите верхнюю часть руки от одежды. Проследите, чтобы закатанный рукав не сдавливал руку.

Положите руку от локтя до кисти на стол так, чтобы манжета была на уровне сердца.



ПРАВИЛО ТРЕТЬЕ. Правильно расположите манжету на руке

Наденьте манжету на верхнюю часть руки.

Нижняя часть манжеты должна быть примерно на 1-2 см выше локтя.

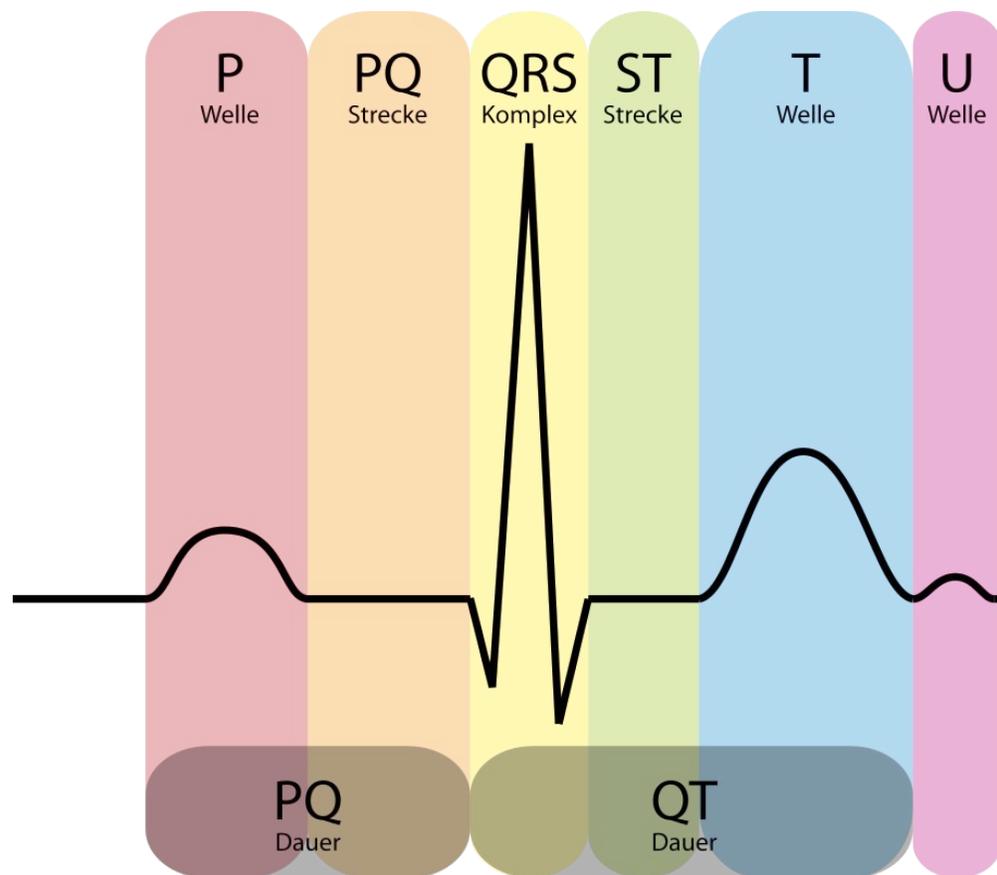
Воздушная трубка манжеты должна спускаться по внутренней стороне руки и быть на одной линии со средним пальцем.

Подбор ширины манжеты

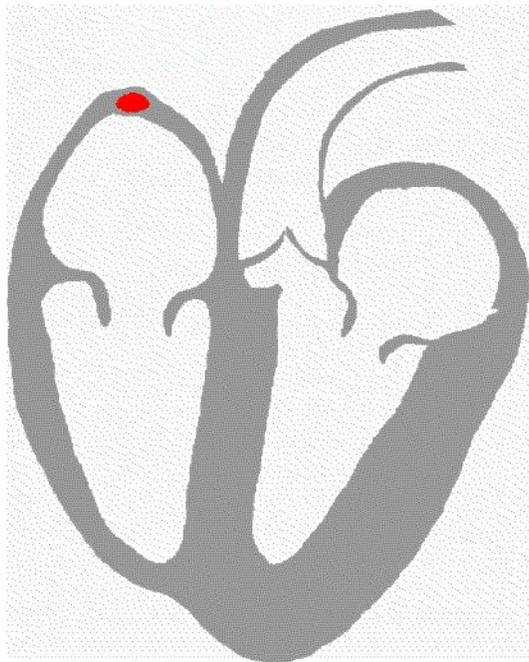
Возрастные группы	Ширина манжеты, см	Длина манжеты, см
Новорожденные	2,5–4,0	5,0–10,0
Ранний и дошкольный возраст	6,0–8,0	12,0–13,5
Младший и средний школьный возраст	9,0–10,0	17,0–22,5
Подростки и взрослые нормального питания	12,0–13,0	22,0–23,5
Подростки и взрослые с ожирением	15,5	30,0
Подростки и взрослые (измерение артериального давления на бедре)	18,0	36,0



Электрокардиограмма (ЭКГ) - диагностический метод, основанный на регистрации и исследовании электрических импульсов, образующихся при работе сердца.



На ЭКГ можно выделить 5 зубцов: P, Q, R, S, T . Иногда можно увидеть малозаметную волну U. Зубец P отображает процесс деполяризации миокарда предсердий, комплекс QRS — деполяризации желудочков, сегмент ST и зубец T отражают процессы реполяризации миокарда желудочков. Мнения исследователей относительно природы возникновения зубца U различаются. Одни считают, что он обусловлен реполяризацией папиллярных мышц или волокон Пуркинье; другие — что связан с вхождением ионов калия в клетки миокарда во время диастолы.



Соответствие участков ЭКГ с соответствующей фазой работы сердца.

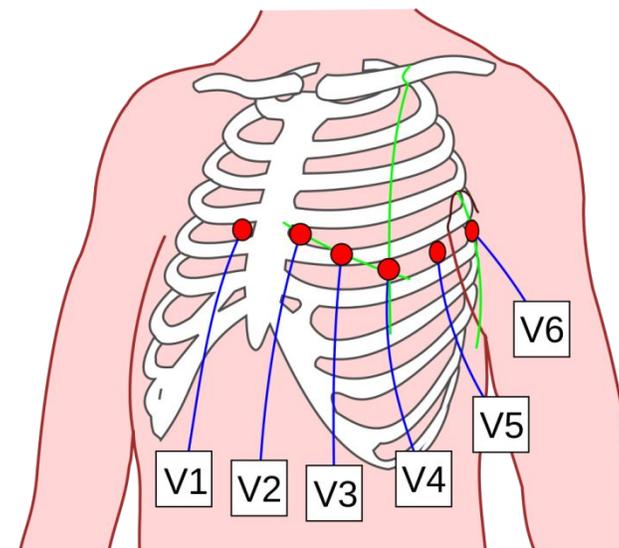
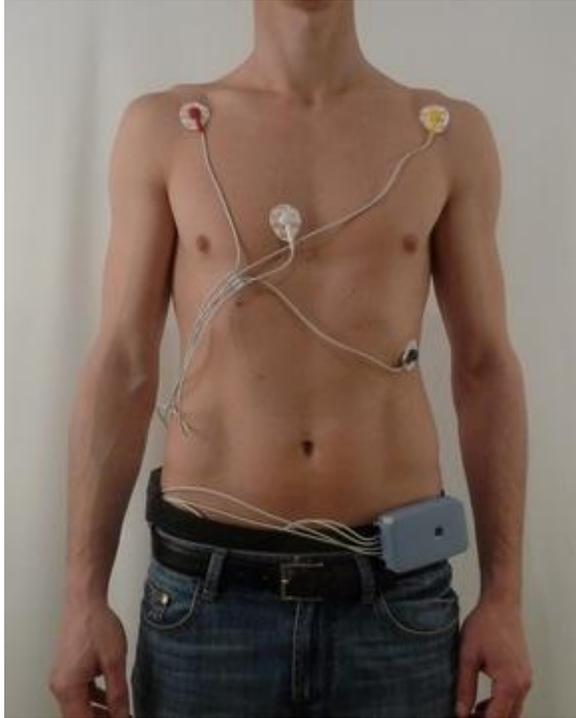


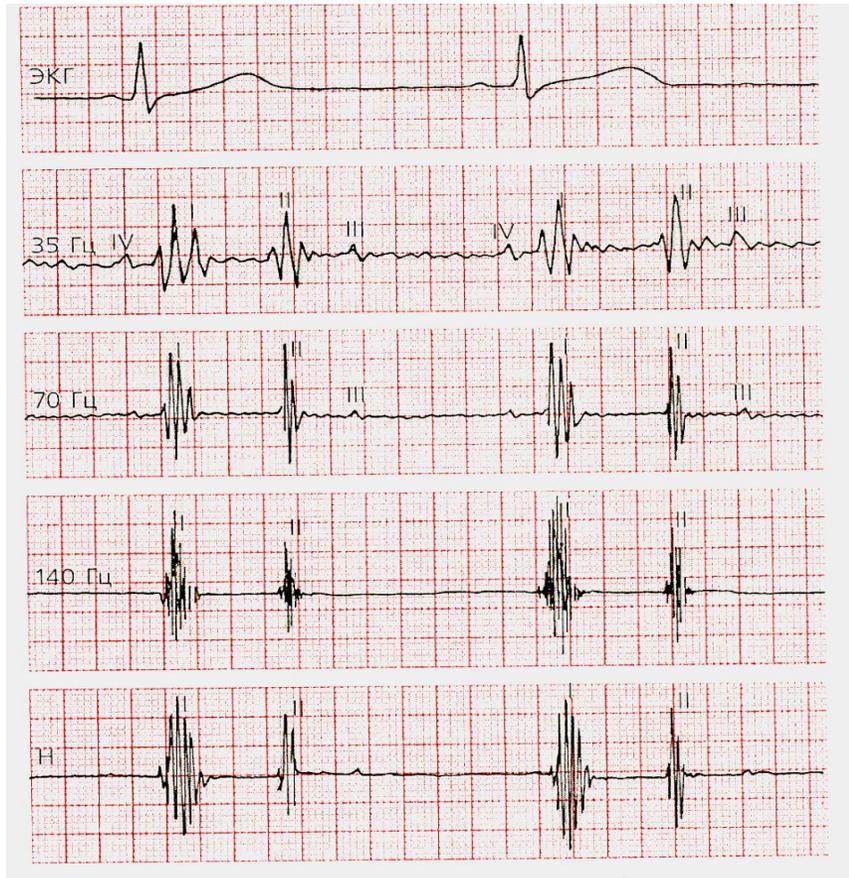
Схема установки электродов $V_1—V_6$
В основном регистрируют 6 грудных отведений: с V_1 по V_6 .

Холтеровское мониторирование



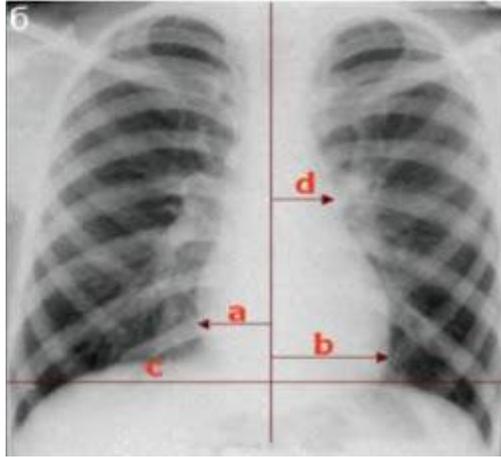
На теле пациента, который ведет обычный образ жизни, закрепляется регистрирующий блок, записывающий электрокардиографический сигнал от одного, двух, трёх или более отведений в течение суток или более. Дополнительно регистратор может иметь функции мониторинга артериального давления (СМАД). Одновременная регистрация нескольких параметров является перспективной в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Семисуточное мониторирование ЭКГ по Холтеру даёт исчерпывающую информацию об электрической деятельности сердца. Результаты записи передаются в компьютер и обрабатываются врачом при помощи специального программного обеспечения.

Фонокардиограмма



Запись вибраций и звуковых сигналов, издаваемых при деятельности сердца и кровеносных сосудов. Фонокардиограмма позволяет оценивать общее состояние сердца и кровеносных сосудов. Заболевания сердечно-сосудистой системы порождают дополнительные шумы и другие дефекты, которые используются при диагностике заболеваний. Для записи фонокардиограммы необходимы датчики преобразования в электрические сигналы вибрации и звуковых сигналов: микрофоны, датчики давления, акселерометры.

Рентгенограмма сердца



Рентгенокардиометрические показатели

C — базальный диаметр грудной клетки

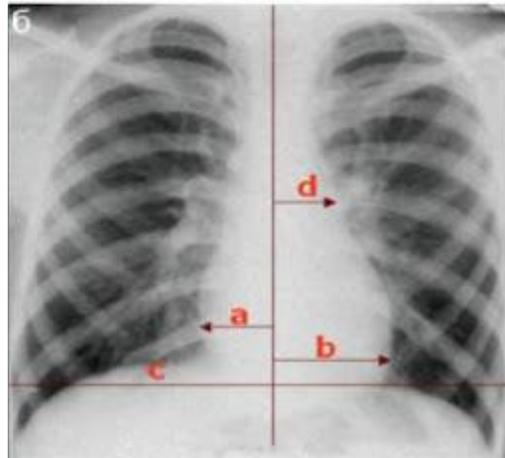
D — максимальное отклонение дуги легочной артерии

A — максимальное отклонение дуги пр. предсердия

B - максимальное отклонение дуги левого желудочка

При обзорной рентгенографии могут быть выявлены только такие пороки, которые приводят к изменению строения сердца и/или патологии малого круга кровообращения. Принципиальными достоинствами метода являются возможность его выполнения, практически, в любом медицинском учреждении и одновременное получение информации как о строении сердца, так и о состоянии легких и малого круга кровообращения.

Рентгенокардиометрические показатели

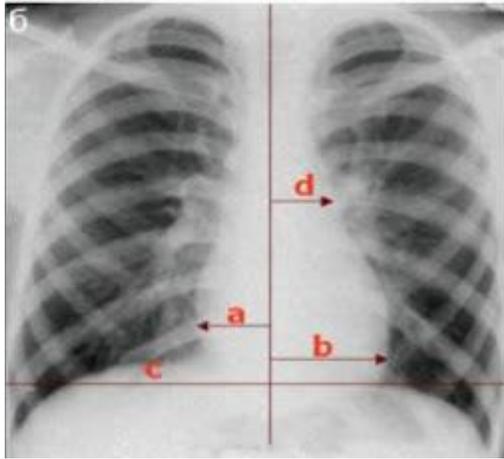


Индекс Мура (ИМ). Позволяет оценить ширину легочной артерии и степень её дилатации.

$$\text{ИМ} = \left(\frac{D}{\frac{1}{2} \text{ грудной клетки}} \right) \times 100$$

В норме индекс мура не превышает 25-30%, его увеличение до 30-35% указывает на умеренное расширение (1-я степень), до 36-40% - на 2-ю степень расширения, а 41-50% - на 3 ст расширения легочной артерии.

Кардиоторакальный индекс (КТИ)



Это отношение поперечного размера сердца к базальному диаметру грудной клетки.

$$\text{КТИ} = \frac{(a + b)}{\text{базальный диаметр грудной клетки}} \times 100$$

Величина КТИ у грудных детей не превышает 55-58%, а у школьников 50% и меньше. Превышение этих величин на 5% свидетельствует о 1 ст. увеличения поперечника сердца, на 10% - 2 ст. кардиомегалии, более, чем на 10% - о 3 ст.

Функциональные пробы. Проба Шалкова

постельный режим	общий режим и здоровые дети	здоровые дети, занимающиеся спортом
из положения лежа сесть в постели 3 раза	5 приседаний на полу за 10 с или подъем на 10 ступенек	нагрузки тренировочного характера (бег, велосипед, лыжи и т.д.)
то же 5 раз	10 приседаний за 20 с или 20 ступенек	
то же 10 раз	20 приседаний за 30 с или 30 ступенек лестницы	

ОЦЕНКА ПРОБЫ ШАЛКОВА

Измеряют ЧСС, ЧД лежа или стоя, сразу и через 3, 5, 8 и 10 мин после нагрузки

Оценка результатов

- Клиническая: нет ухудшения самочувствия, одышки, слабости и бледности
- ЧСС выше на 25%, сист. АД выше на 5-10 мм рт. ст, диаст. АД = или ниже на 5 мм рт. ст.
МОК увеличивается на 30-50%*
- Возвращение к исходным значениям через 3-5 мин

*Оценка ударного и минутного объема кровообращения (МОК)

Ударный объем косвенно оценивают по пульсовому давлению ПД=сист. АД- диаст. АД

МОК=ЧСС x ПД

ПРОБА ШТАНГЕ

Задержка дыхания на вдохе и выдохе характеризует устойчивость организма к недостатку кислорода. Чем продолжительнее время задержки дыхания, тем выше способность сердечно-сосудистой и дыхательных систем обеспечивать удаление из организма образующийся в нем углекислого газа, а так же их функциональные возможности.

Максимальная задержка дыхания в секундах после 3-х глубоких вдохов:

- 6 лет – 16 сек
- 7 лет – 26 сек
- 8 –15 лет – 35 - 45 сек

Литература для подготовки к практическому занятию

а) Основная литература

1. Воронцов И.М., Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб: «Издательство Фолиант», 2009. – 1008 с;
2. Пропедевтика детских болезней: Практикум / Под ред. В.В. Юрьева. – СПб: Питер, 2003. – 352 с.

б) Дополнительная литература

1. Воробьев А.С. Алгоритм экспресс-анализа электрокардиограммы у детей и взрослых. Учебно-методическое пособие. Издание СПб ГПМА, 2004. – 24с;
2. Бакшеев В.И., Коломоец Н.М. Современные технологии изменения артериального давления и их использование в клинической и амбулаторной практике. Метод. пособие. – М. – 2005. – 48 с;
3. Орлова Н.В., Парийская Т.В. Кардиология: Новейший справочник педиатра. – М.: Изд-во Эксмо; СПб.: Сова, 2003. – 624 с.
4. Воробьев А.С. Электрокардиография: Новейший справочник. - М.: Изд-во Эксмо; СПб.: Сова, 2003. – 560 с.
5. Аритмии сердца у детей / Н.В. Орлова, И.Ю. Мельникова, Э.В. Солдаткин. – СПб., 2008. – 192 с;
6. В.В. Юрьев, В.П. Новикова А.Я. Пучкова, О.М. Цех. Лекционная тетрадь (с компакт-диском по методике объективного обследования детей). Учебное пособие. - СПб ГПМА. - 2007. – 67с.