



# МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

Профессор Ледяев Михаил Яковлевич

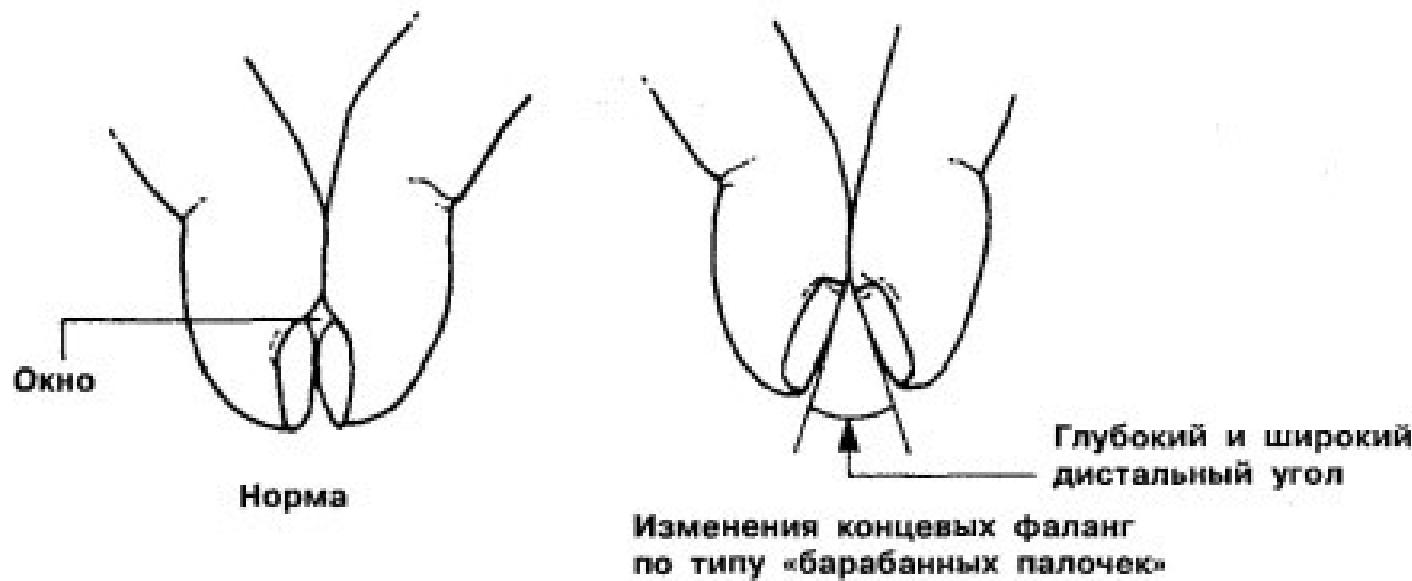


## Обследование

- Анамнез: нарушение питания, повышенная потливость, наследственность
- Рост, вес, ЧСС, ЧД, АД
- Осмотр: цианоз, барабанные палочки, стигмы
- Пальпация: пульс, область сердца, печень
- Перкуссия (границы сердца)
- Аусcultация (тоны, шумы)



*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*





## Измерение АД

- Рутинное измерение АД с 3-х лет  
(Fourth report on childhood BP, NHLBI)
- Правильно измерить и правильно оценить
- «Золотой стандарт» измерения АД «аусcultативным методом» по Н.С.Короткову





## Измерение АД у детей

- Главная ошибка – неправильный размер манжетки
- Меньший размер – завышение АД
- Большой размер – занижение АД



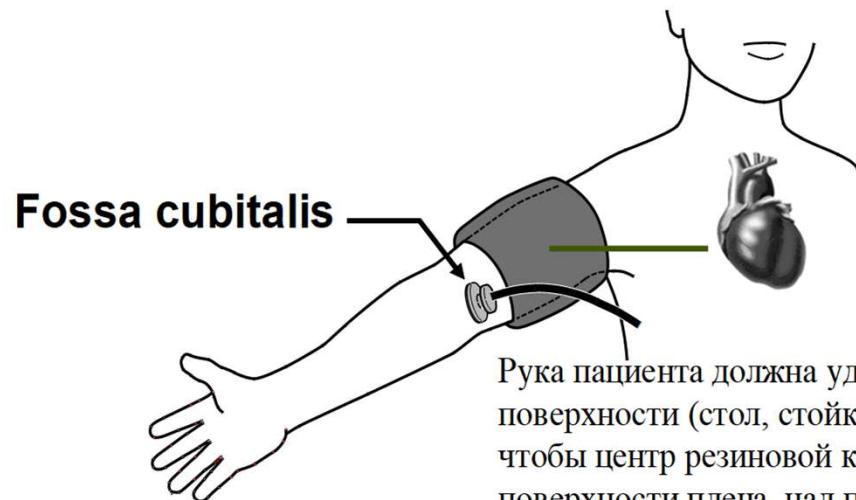


## Выбор манжетки для измерения АД





## Правила измерения АД



Рука пациента должна удобно лежать на поддерживающей поверхности (стол, стойка). Манжета накладывается так, чтобы центр резиновой камеры располагался на внутренней поверхности плеча, над плечевой артерией (на уровне сердца), нижний край манжеты был на 2-2,5 см выше локтевого сгиба. Насадка фонендоскопа устанавливается над областью максимальной пульсации плечевой артерии в локтевом сгибе так, чтобы не касаться нижнего края манжеты и трубок.



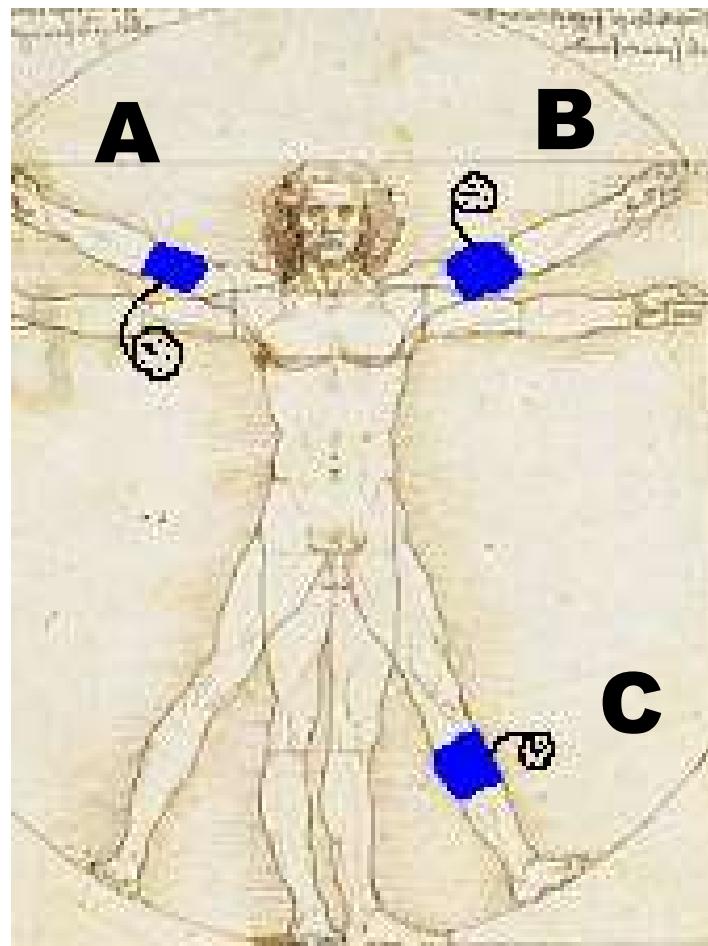


Положение ребенка при измерении АД





# АД на конечностях



**Когда норма?**

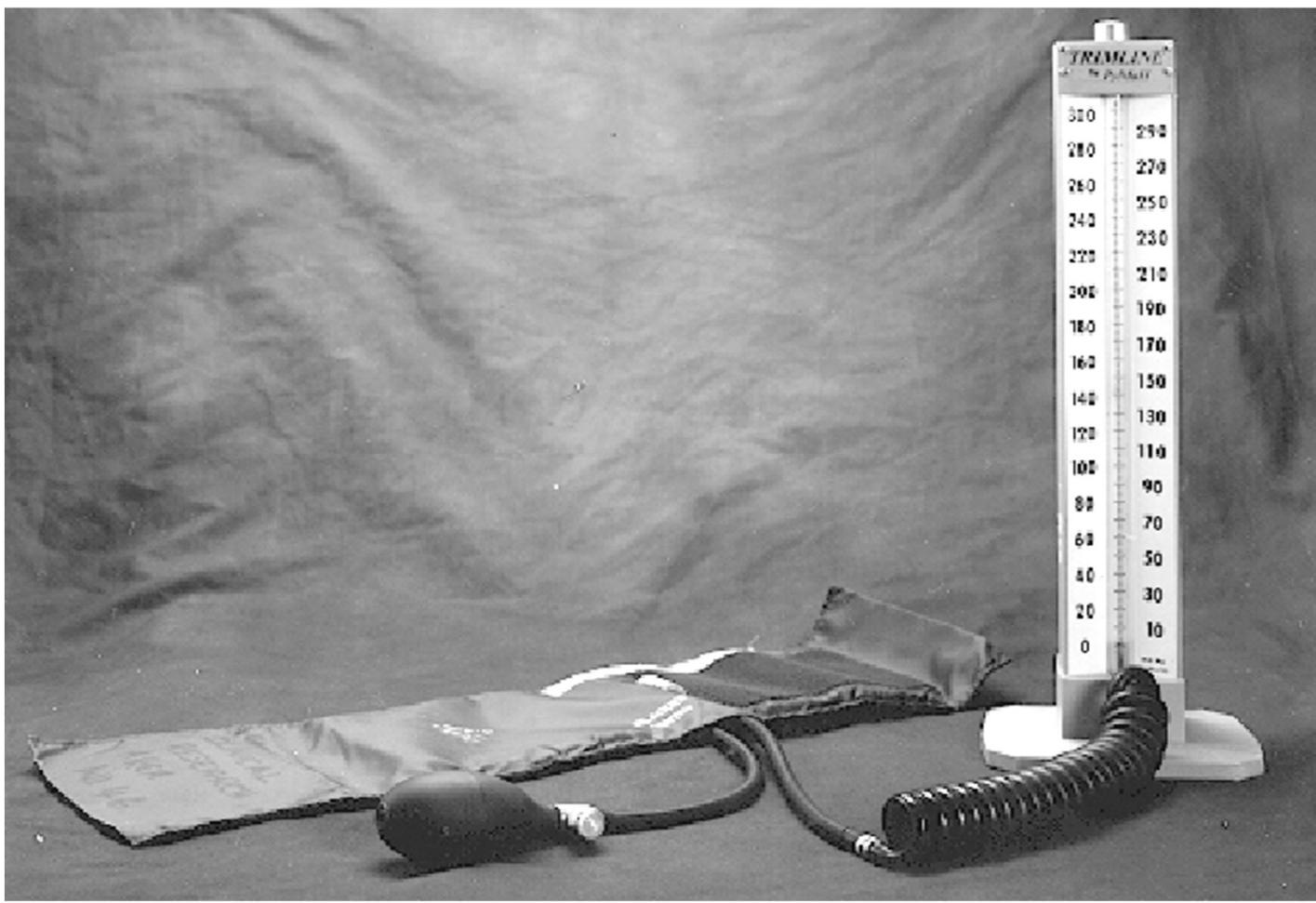
- 1.  $A = B = C$**
- 2.  $A = B > C$**
- 3.  $A = B < C$**
- 4.  $A > B > C$**



*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
их болезней*



*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*





2 стадия АГ  
 $>99\% + 5$  мм рт.ст.

1 стадия АГ  
 $>95\% <99\%+5$  мм рт.ст.

Пре-гипертензия

90-95%

*Подтверждается на 3 визитах*

Норма  
 $< 90\%$





## Виды АГ

- “АГ «белого халата»”:

АД>95 процентиля на приеме, но

АД<95 процентиля дома

- “Скрытая АГ”:

АД<95 процентиля на приеме, но

АД>95 процентиля дома





## Пример

У мальчика 8 лет ростом 131 см  
артериальное давление,  
измеренное врачом равно  
 $120/60$  мм рт.ст.

Вопрос: как оценить АД?





## 1 этап

Определить процентильную  
группу пациента по росту  
(мальчик 8 лет, рост 131 см)





## Значения процентилей роста (см) у мальчиков и девочек в возрасте от 1 до 17 лет

Возраст, годы	Рост, см						
	Мальчики						
	Процентили						
	5-й	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й	95-й
1	71,7	72,8	74,3	76,1	77,7	79,8	81,2
2	82,5	83,5	85,3	86,8	89,2	92,0	94,4
3	89,0	90,3	92,6	94,9	97,5	100,1	102,0
4	95,8	97,3	100,0	102,9	105,7	108,2	109,9
5	102,0	103,7	106,5	109,9	112,8	115,4	117,0
6	107,7	109,6	112,5	116,1	119,2	121,9	123,5
7	113,0	115,0	118,0	121,7	125,0	127,9	129,7
8	118,1	120,2	123,2	127,0	130,5	133,6	135,7
9	122,9	125,2	128,2	132,2	136,0	139,4	141,8
10	127,7	130,1	133,4	137,5	141,6	145,5	148,1





## 2 этап

- Определить значение 95 процентиля АД пациента по 75 процентилю роста



# Волгоградский Государственный Медицинский Университет

## Значения 90 и 95 процентилей систолического и диастолического артериального давления у мальчиков в возрасте от 1 до 17 лет в зависимости от их процентильного распределения роста



Возраст, годы	Процентили АД	САД, мм рт. ст.						
		Процентили роста **						
		5-й	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й	95-й
<b>1</b>	90-й	94	95	97	98	100	102	102
	95-й	98	99	101	102	104	106	106
<b>2</b>	90-й	98	99	100	102	104	105	106
	95-й	101	102	104	106	108	109	110
<b>3</b>	90-й	100	101	103	105	107	108	109
	95-й	104	105	107	109	111	112	113
<b>4</b>	90-й	102	103	105	107	109	110	111
	95-й	106	107	109	111	113	114	115
<b>5</b>	90-й	104	105	106	108	110	112	112
	95-й	108	109	110	112	114	115	116
<b>6</b>	90-й	105	106	108	110	111	113	114
	95-й	109	110	112	114	115	117	117
<b>7</b>	90-й	106	107	109	111	113	114	115
	95-й	110	111	113	115	116	118	119
<b>8</b>	90-й	107	108	110	112	114	115	116
	<b>95-й</b>	111	112	114	116	<b>118</b>	119	120





## Верификация

- Табличное значение

95 процентиль САД – 118 мм рт.ст.

- У пациента – 120 мм рт.ст.
- Заключение – повышенное АД





## Установление диагноза АГ

- Диагноз АГ устанавливается в случае, если средние уровни САД и/или ДАД на трех последовательных визитах с интервалом 10-14 дней, равны или превышают значения 95-го процентиля для данного возраста, пола и роста





## Оценка поражения ССС

- **Симптомы**

- Тахипное
- Снижение аппетита
- Снижение прибавок веса
- Приступы цианоза
- Снижение устойчивости к нагрузкам
- Гепатомегалия
- Периферические отеки
- Задержка развития
- Снижение насыщения О<sub>2</sub>
- Увеличение гематокрита





## Цианоз

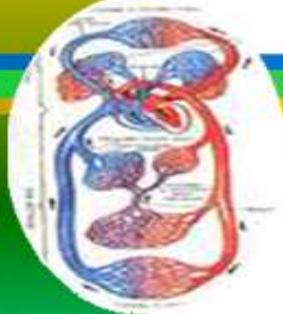
- Поражение органов дыхания
- Патология гемоглобина
- Акроцианоз (иногда в норме у новорожденных): холодовой стресс и периферическая вазоконстрикция
- Диффузный цианоз часто из-за ВПС. Усиливается при плаче и кормлении





# Диффузный цианоз и акроцианоз





## Кислородный тест при цианозе

- Назначается 100% кислород
- Если  $\text{PaO}_2$  резко увеличивается, то проблемы с легкими или с гемоглобином
- Если  $\text{PaO}_2$  не увеличивается или незначительно повышается, то это ВПС потому, что:

**При ВПС «с цианозом» венозная кровь  
обходит легкие и попадает в левую  
половину сердца, разбавляя  
оксигенированную кровь, поступающую  
из легких**



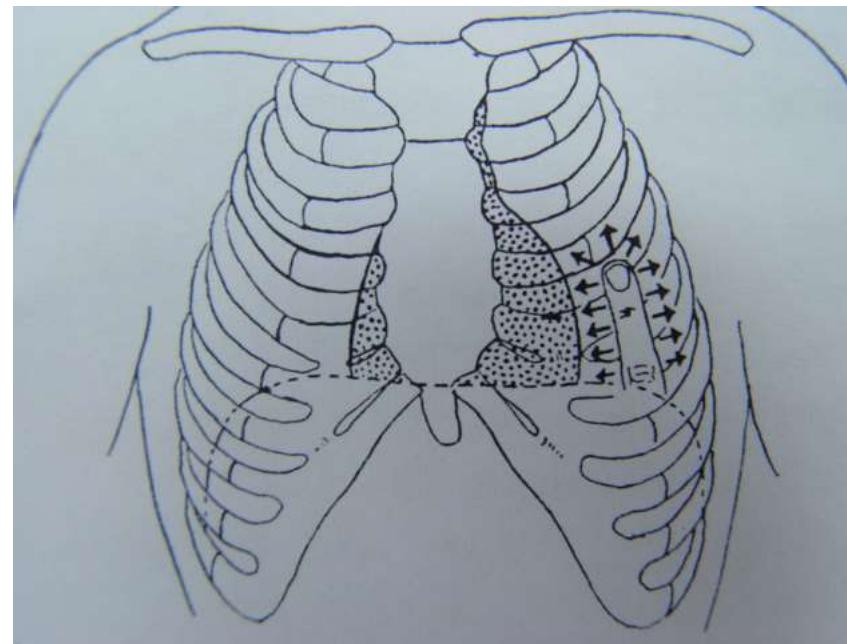


# Перкуссия

Перкуссия грудной клетки для  
определения границ сердца

- Относительная сердечная тупость
- Абсолютная сердечная тупость





Палец параллельно сердечному контуру





Ортоперкуссия  
осуществляется  
согнутым под  
прямым углом  
средним  
пальцем, по  
которому  
наносится удар



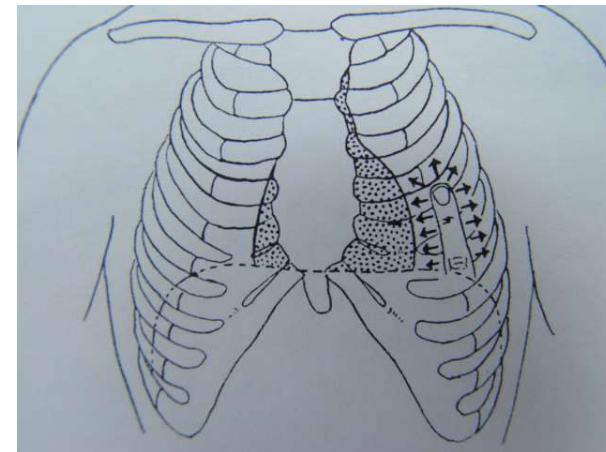


Этот метод  
рекомендуется для  
определения  
абсолютной  
сердечной тупости, и  
дает превосходные  
результаты по  
сравнению с  
обычными методами





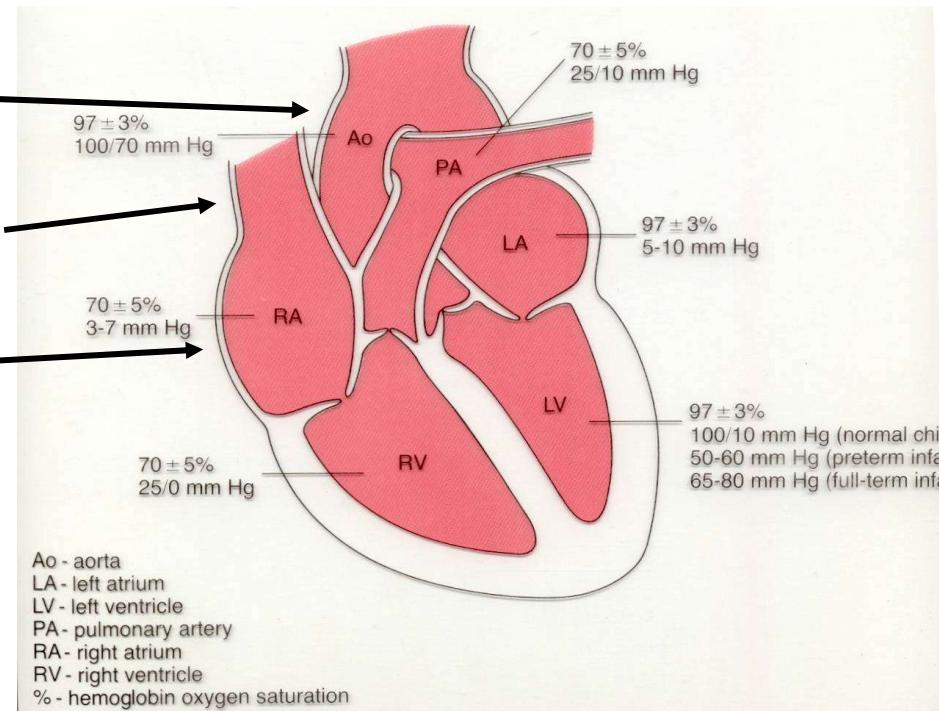
Перкуссия  
проводится в 5, 4, 3  
и 2-м м/р  
промежутках слева  
последовательно,  
начиная от передней  
подмышечной линии  
в медиальном  
направлении до  
сердечной тупости





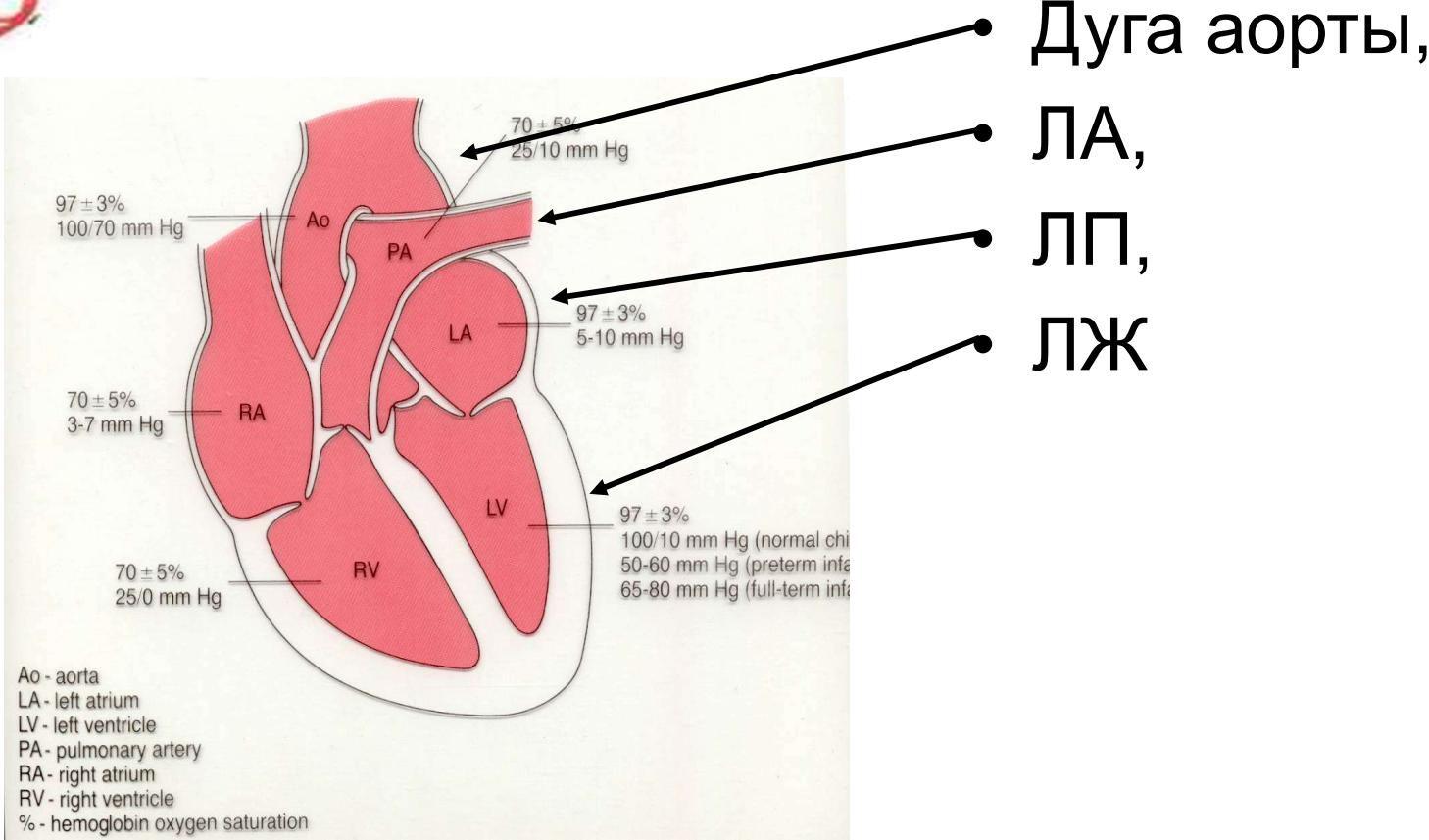
## Границы сердца (правая)

- Восходящая аорта
- верхняя полая вена,
- ПП





## Границы сердца (левая)



Ao - aorta  
LA - left atrium  
LV - left ventricle  
PA - pulmonary artery  
RA - right atrium  
RV - right ventricle  
% - hemoglobin oxygen saturation



## Границы относительной сердечной тупости у детей до 2 лет

правая	По правой паастернальной линии
левая	На 2 см кнаружи от левой среднеключичной линии
верхняя	2 ребро





## Границы относительной сердечной тупости у детей от 2 до 7 лет

правая	Кнутри от правой паракстернальной линии (середина расстояния между паракстернальной линией и правым краем грудины)
левая	На 1 см кнаружи от левой среднеключичной линии
верхняя	2 межреберье





## Границы относительной сердечной тупости у детей от 7 до 12 лет

правая	На 1 см кнаружи от правого края грудины
левая	По левой среднеключичной линии
верхняя	3 ребро





## Границы относительной сердечной тупости у детей старше 12 лет

правая	По правому краю грудины
левая	На 1 см кнутри от левой среднеключичной линии
верхняя	3 межреберье

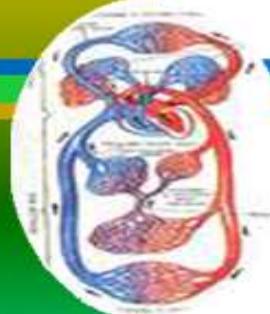




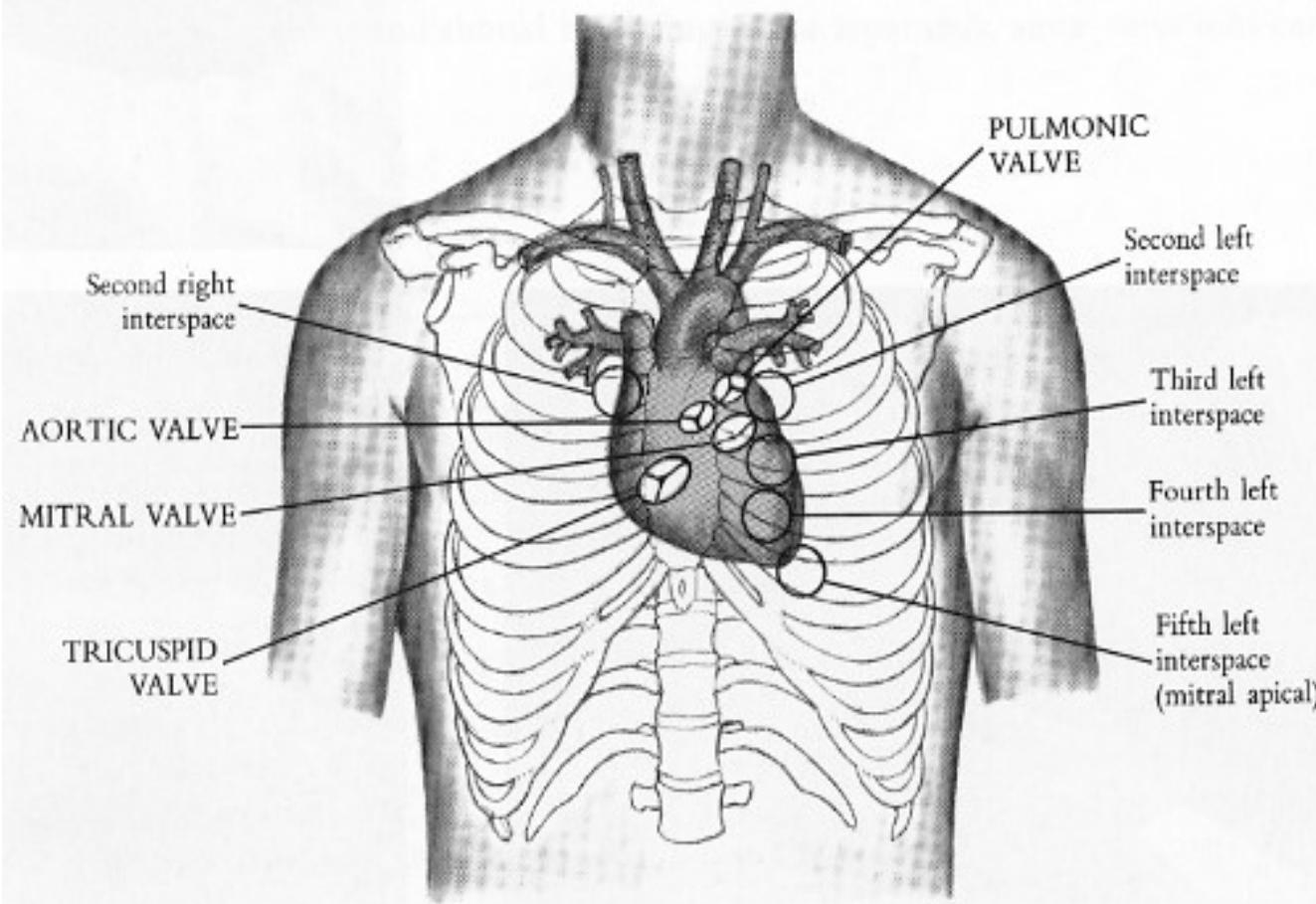
## Аускультация

- Ритм
- Сердечные тоны (громкость, соотношение, дополнительные тоны)
- Шумы (sistолический, диастолический, sistоло-диастолический), локализация, громкость, иррадиация
- Щелчки (аномальные звуки, связанные с поражением клапанов)
- Шум трения (перикардит; царапающий звук слышен лучше всего на верхушке, уменьшается, если перикардит становится экссудативным)





## Точки аускультации

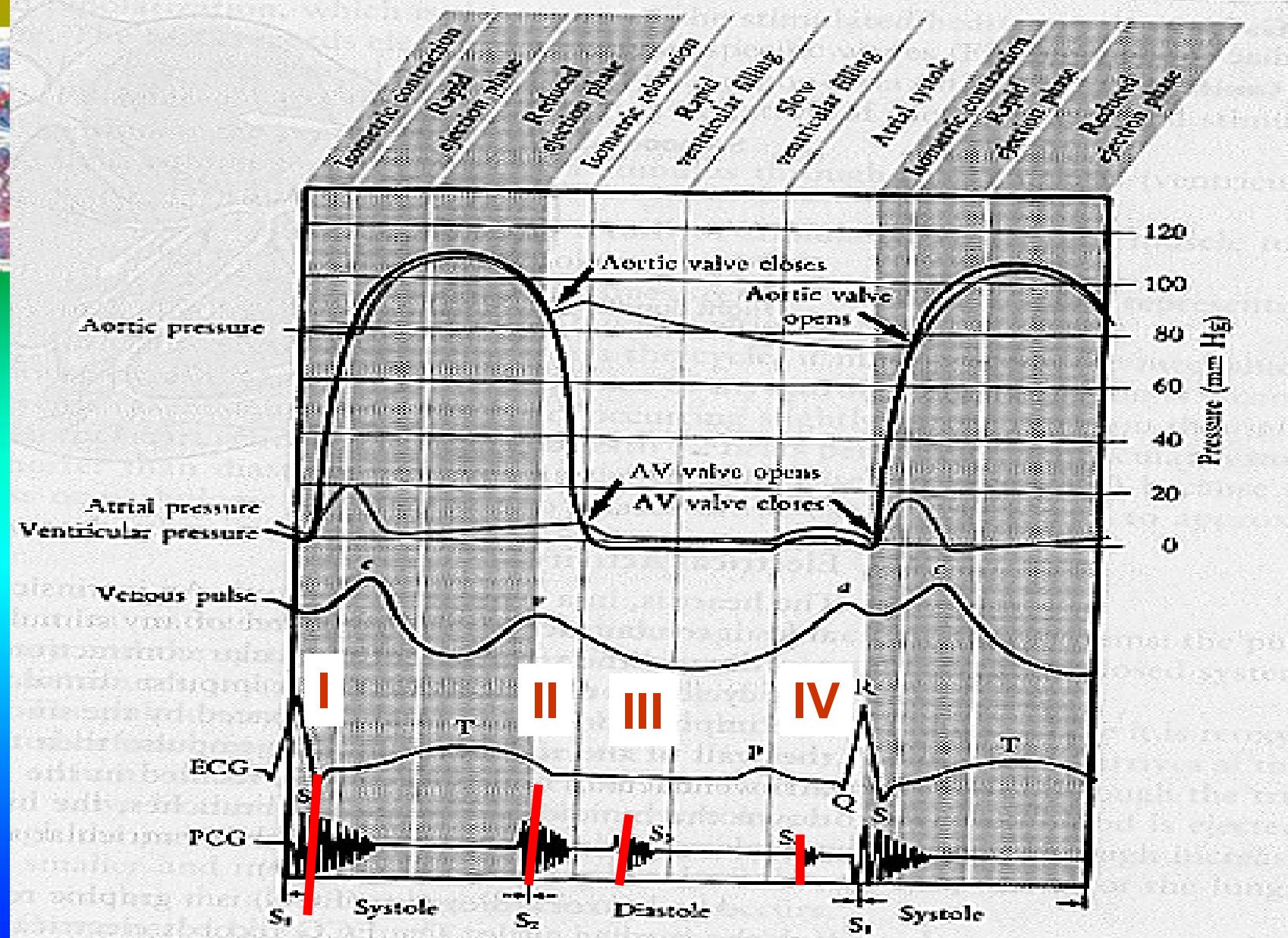




## Тоны сердца

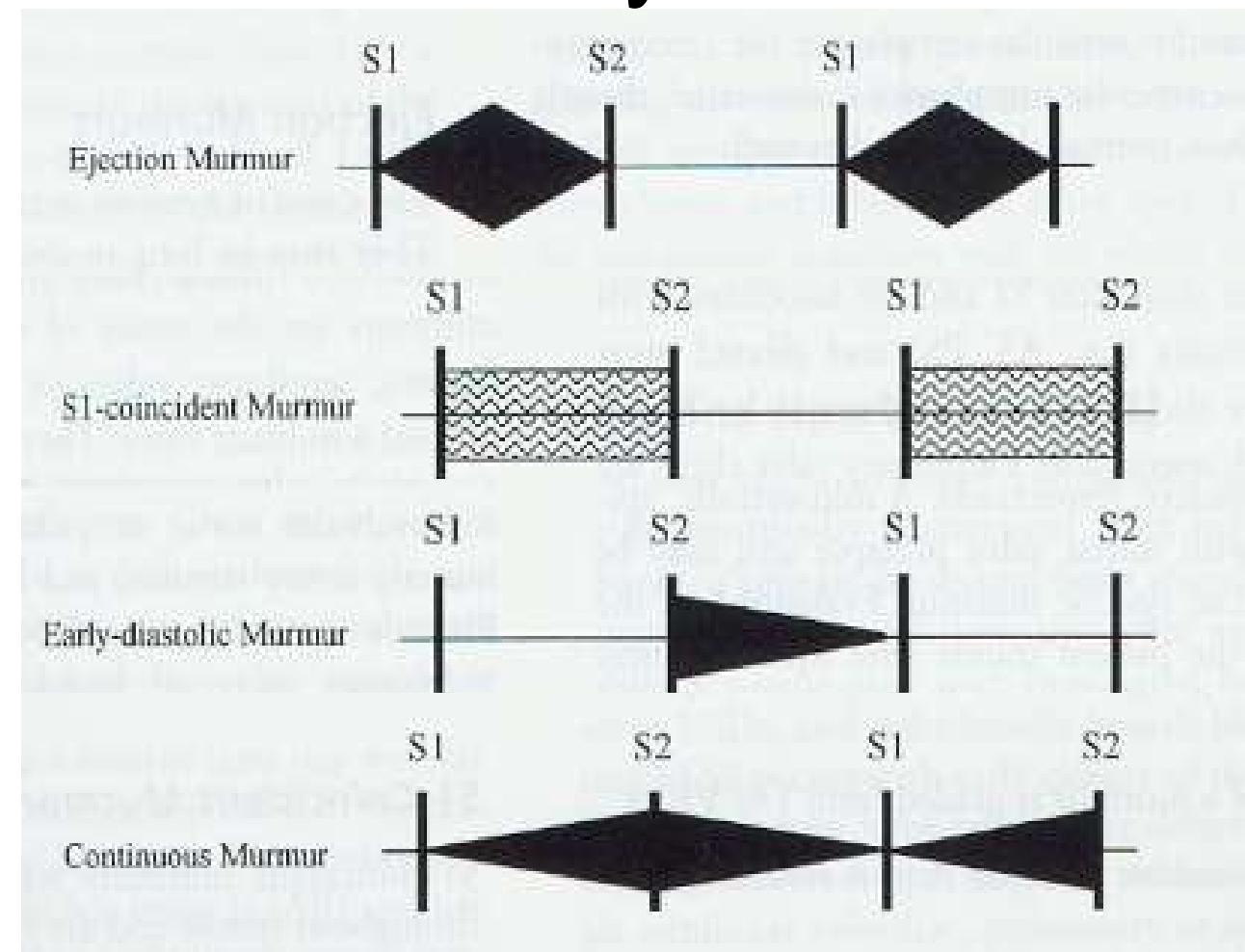
- **I тон:** закрытие клапанов митрального и трехстворчатого
- **II тон:** закрытие полуулунных клапанов аорты и ЛА
- **III тон:** наполнения желудочков кровью (перегрузка желудочков у взрослых) у детей может быть в норме
- **IV тон:** сокращение предсердий (дополнительное наполнение кровью желудочков) чаще, чем III, является патологическим (кардиомиопатия), но может быть в норме (дети, спортсмены)







# Шумы





## Шумы

- Турбулентный ток крови
- Оцениваем:
  - Интенсивность / громкость
  - Фазу (систолический, диастолический, непрерывный)
  - Локализацию максимальной интенсивности
  - Иrrадиацию по области грудной клетки
  - Качество (высокий, дующий, вибрирующий, грубый, мягкий)





## Изменение шума

- Вдох, как правило, усиливает шумы, исходящие из правого сердца
- Выдох, как правило, увеличивает шумы, исходящие из левого желудочка
- Лежа на спине, сидя на корточках, поднятие ног может подчеркнуть шумы недостаточности (обратный ток)
- Стоя усиливается шум гипертрофической кардиомиопатии





## Функциональный шум

- Распространенность ФШ у новорожденных достигает 60% (патологические 0,6%)
- ФШ, как правило:
- Ранне – систолический, короткий
- Не громкий (тихий)
- Не иррадиирует за пределы сердца
- Не связан с другими симптомами





## Патологический шум (1)

ПШ, как правило:

- Очень интенсивный (громкий)
- Диастолический шум – всегда ПШ
- Есть патологические тоны III, IV(галоп)
- Продолжительный
- Систолический и связан с тонами
- Усиливается стоя





## Патологический шум (2)

Шумы, связанные с ...

- Патологической пульсацией
- Нарушение артериального давления
- Цианоз
- Симптомы (например, обмороки, боли в груди)
- Нарушения на ЭКГ/Рентгене грудной клетки
- Стигмы, другие врожденные дефекты





# ФСШ Стилла



- Наиболее частый ФШ от 3 до 6 лет
- Из-за турбулентности оттока из левого желудочка или вибрации хорд, пересекающих просвет ЛЖ
- Уменьшается с возрастом
- Усиливается при лихорадке, физической нагрузке, при анемии





## ФСШ на ЛА

- 15% всех ФШ
- У грудных и детей школьного возраста
- Из-за турбулентного потока крови в правую и левую ЛА
- Как и ФШ Стилла, усиливается при лихорадке, физической нагрузке и анемии





## ФСШ относительного стеноза ЛА новорожденных

- Из-за относительного физиологического стеноза правой и левой ЛА
- Обычно исчезает к 1 году
- Средней интенсивности, иррадиирует в подмышечную область





## Венозный шум

- У детей дошкольного возраста
- Из-за турбулентности в яремной венозной системе
- Непрерывный шум над ключицей, слышен весь сердечный цикл (обычно справа громче, чем слева)
- Исчезает, когда пациент находится на спине, когда голова поворачивается или при ручном пережатии шейных вен

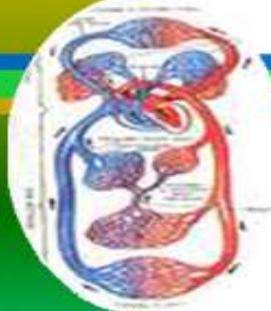




## Надключичный артериальный шум

- Из-за турбулентности в крупных брахиоцефальных артериях
- ВЧ, систолический шум, лучше в правой надключичной ямке
- Уменьшается при поднятии подбородка, отведении плеч или при сильном надавливании на подключичную артерию
- Увеличивается при небольшом надавливании на подключичную артерию





## Инструментальное обследование ССС

- Рентгенография
- Эхокардиография
- Изотопная ангиография
- Катетеризация сердца
- Компьютерная томография *КТ*
- Магнито резонансная томография *MРТ*

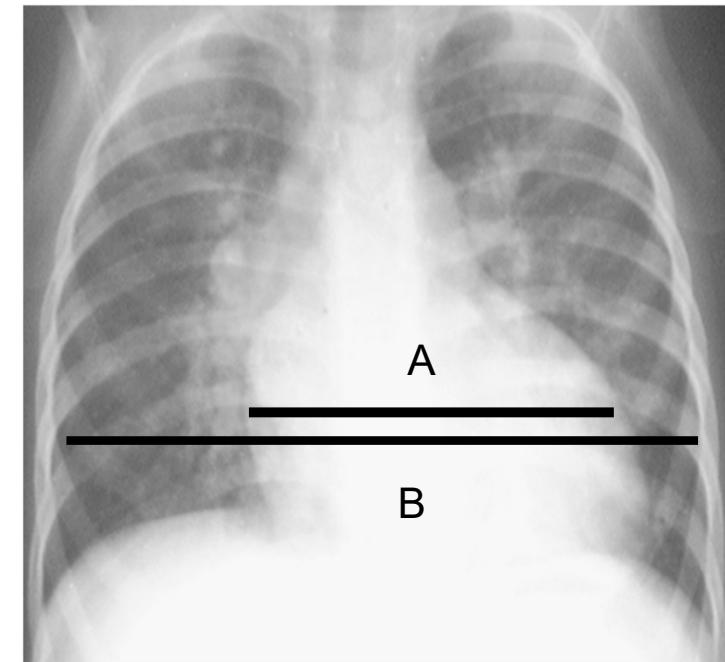




## Рентгенография

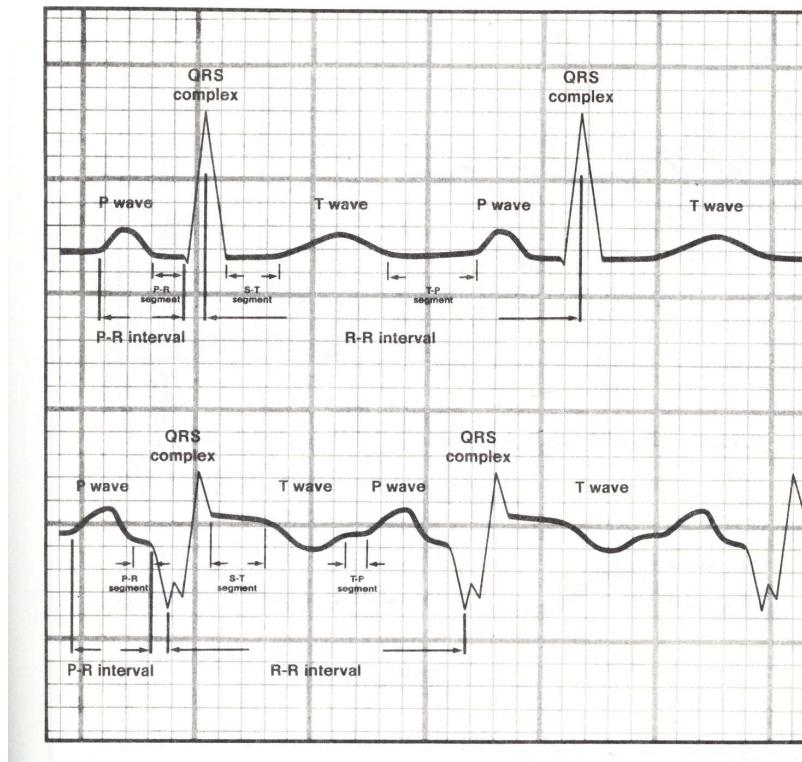
- Кардиомегалия:
  - КТИ > 60% у новорожденных
  - > 55% у грудных и старших детей

$$\text{КТИ} = A / B * 100\%$$



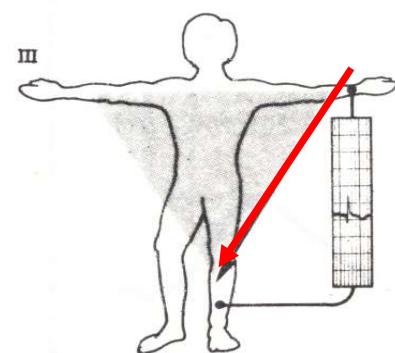
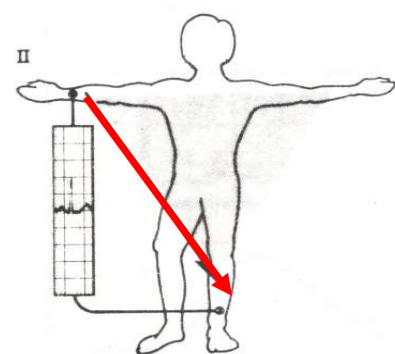
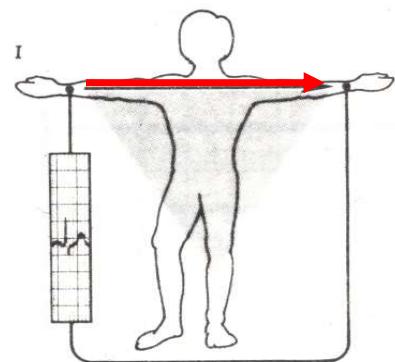


# ЭКГ

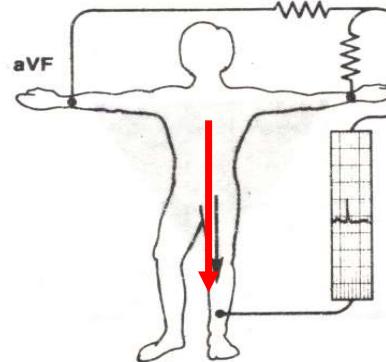
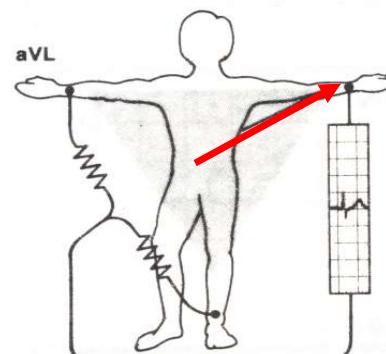
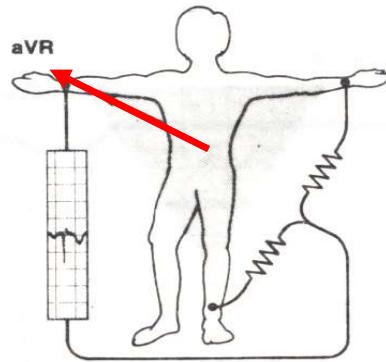




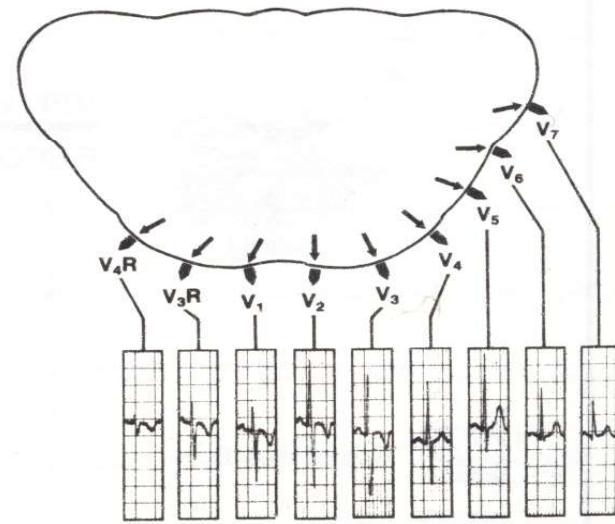
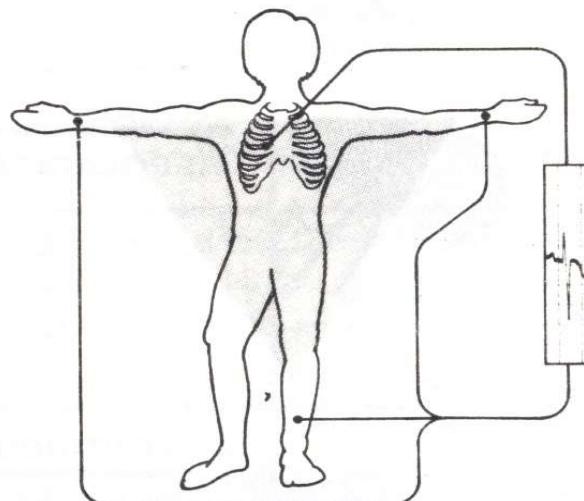
LIMB LEADS



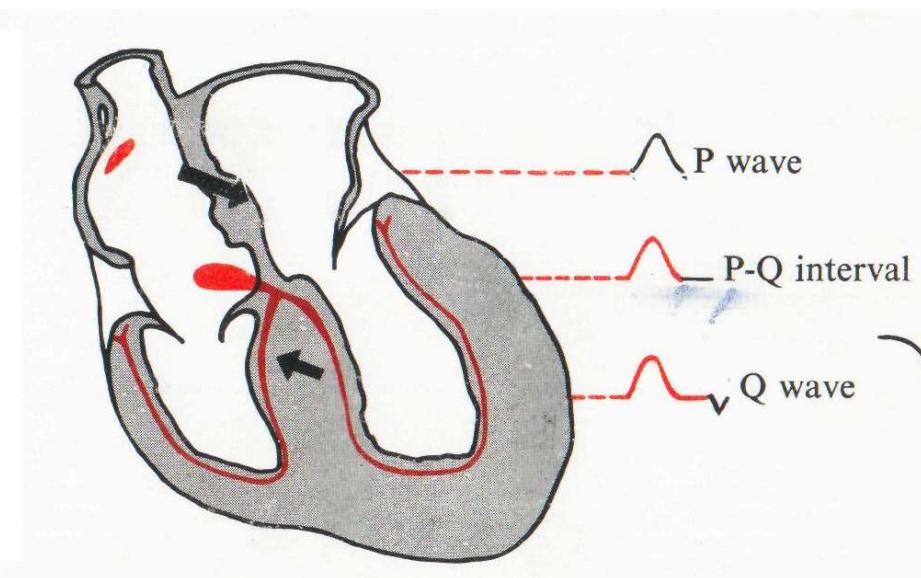
AUGMENTED LIMB LEADS



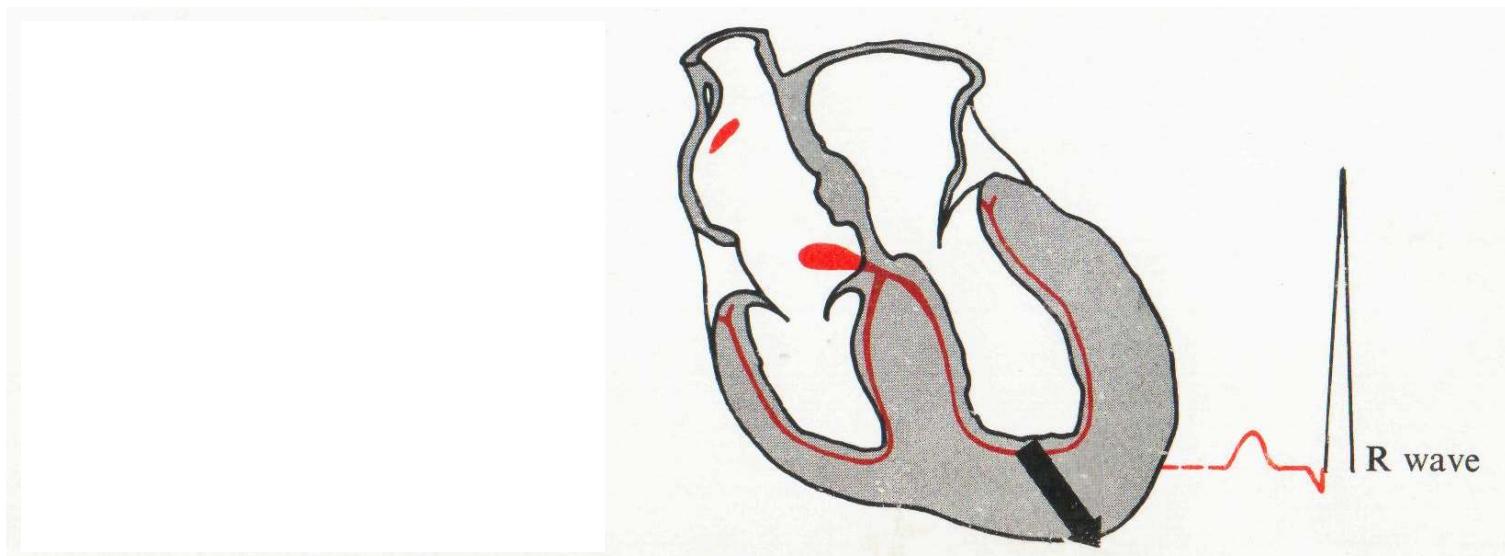
PRECORDIAL LEADS



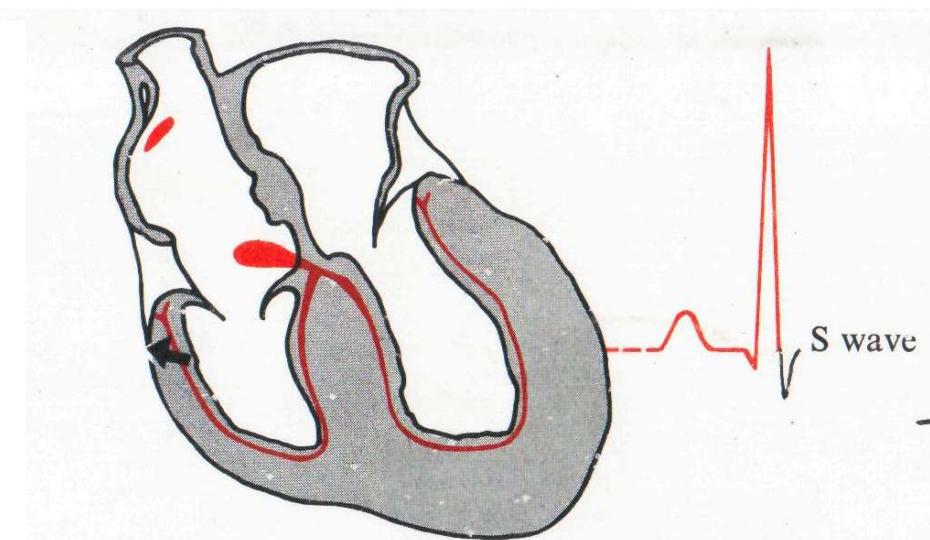
*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*



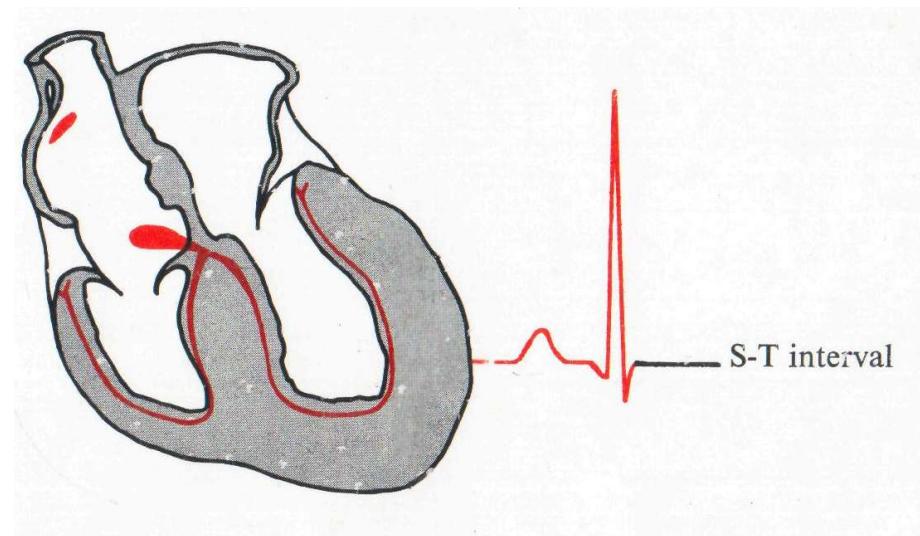
*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*



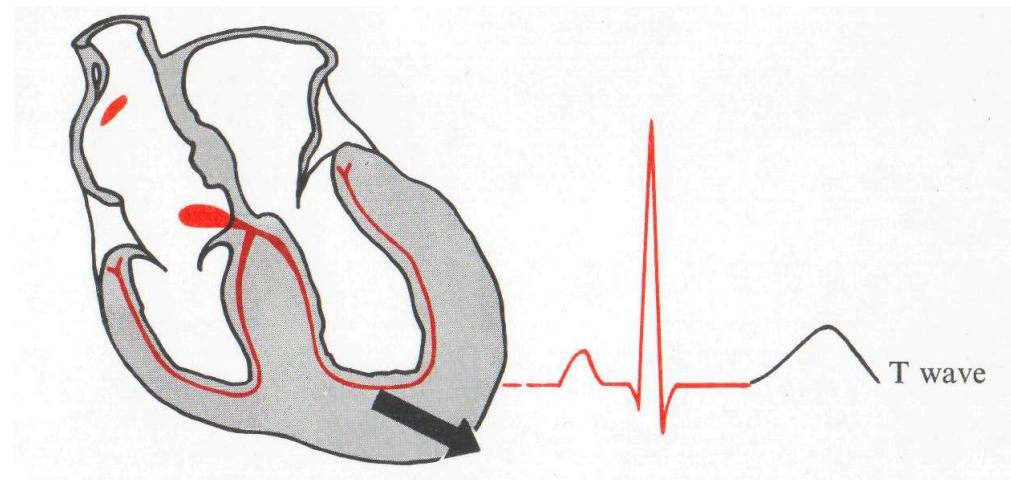
*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*



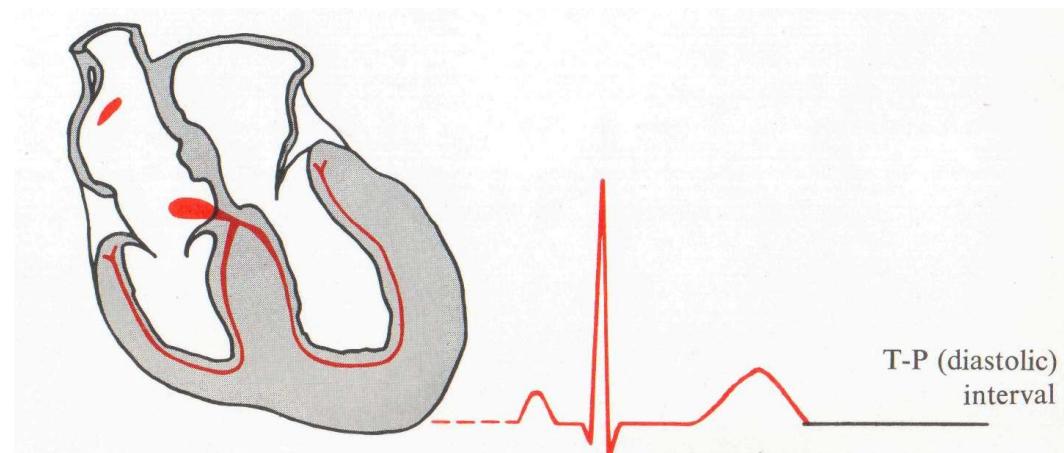
*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*

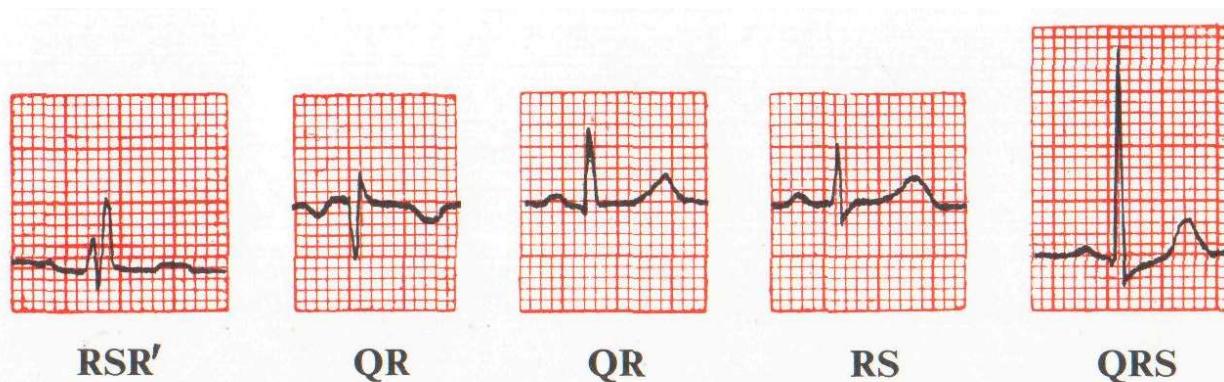
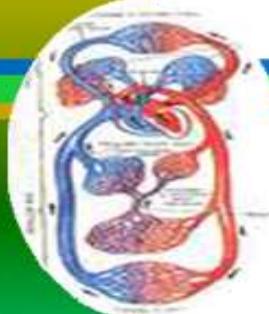


*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*



*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*





### **Application of QRS terminology**

#### **QRS terminology**

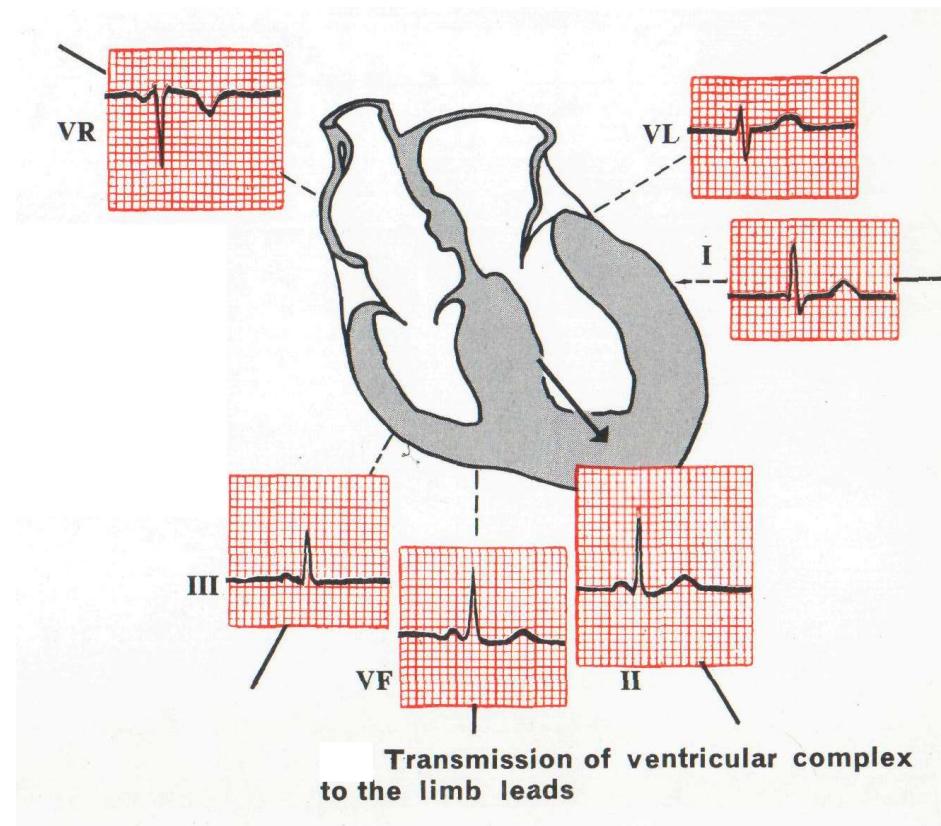
The individual components of the ventricular excitation complex (QRS) are conventionally labelled as follows:

1st positive deflection	...	...	...	...	R
2nd positive deflection	...	...	...	...	R'
negative deflection preceding R	...	...	...	...	Q
negative deflection following R	...	...	...	...	S

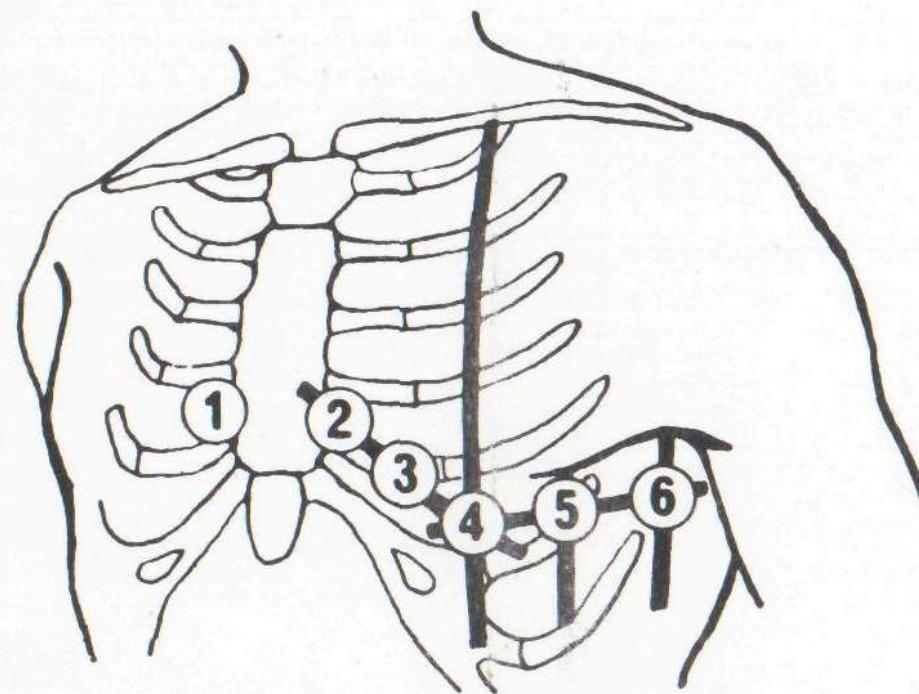
The identifying letter is unrelated to the underlying event, R in a left-sided lead being equivalent to S in a right-sided lead.

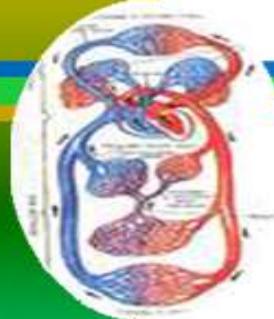


Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней

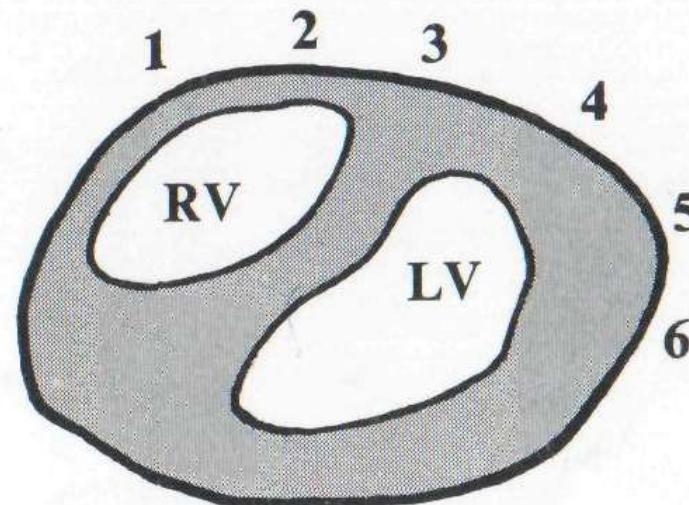


*Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней*

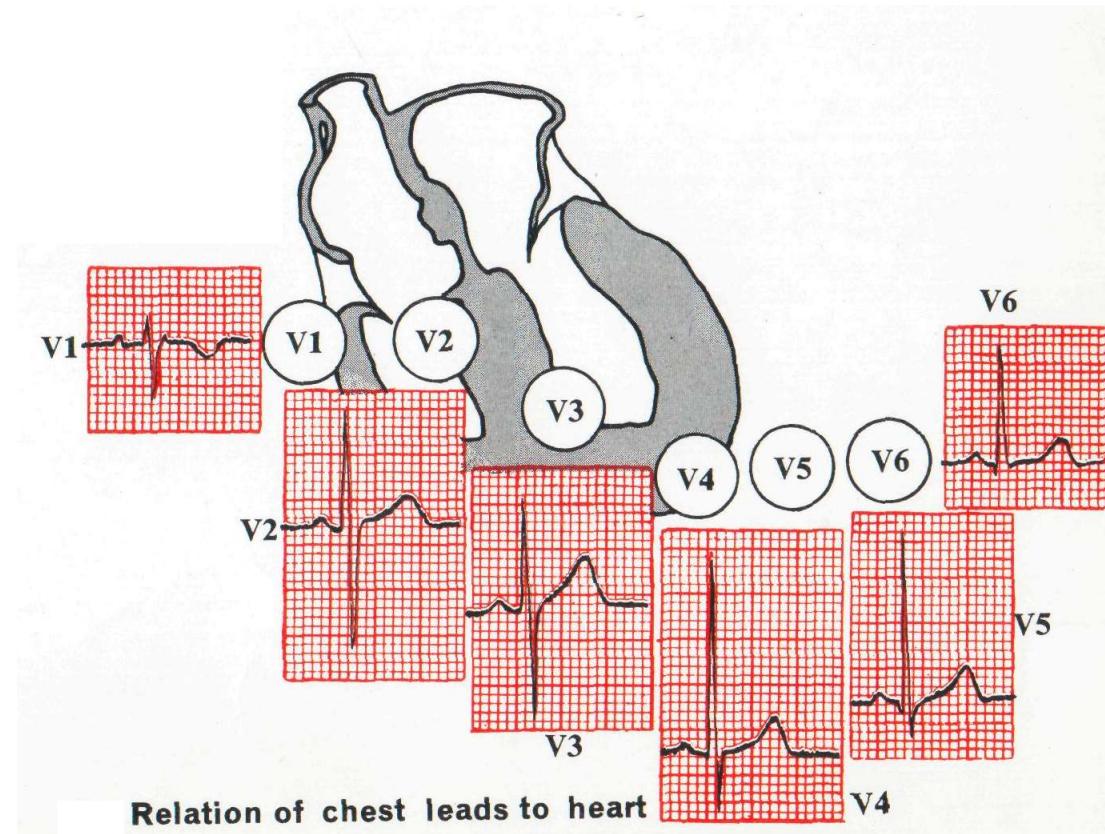




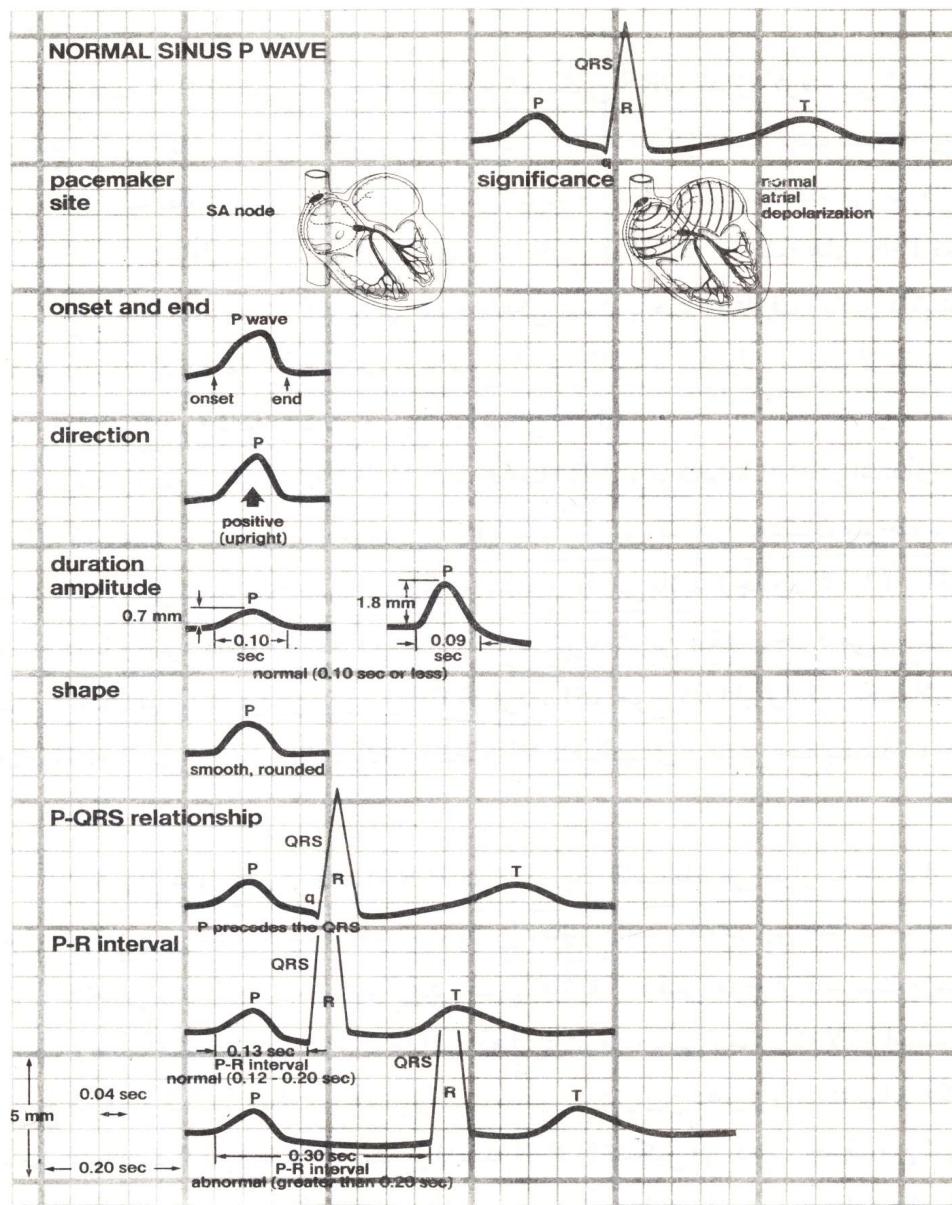
### Chest lead positions from below



Волгоградский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра детских болезней



# Р зубец





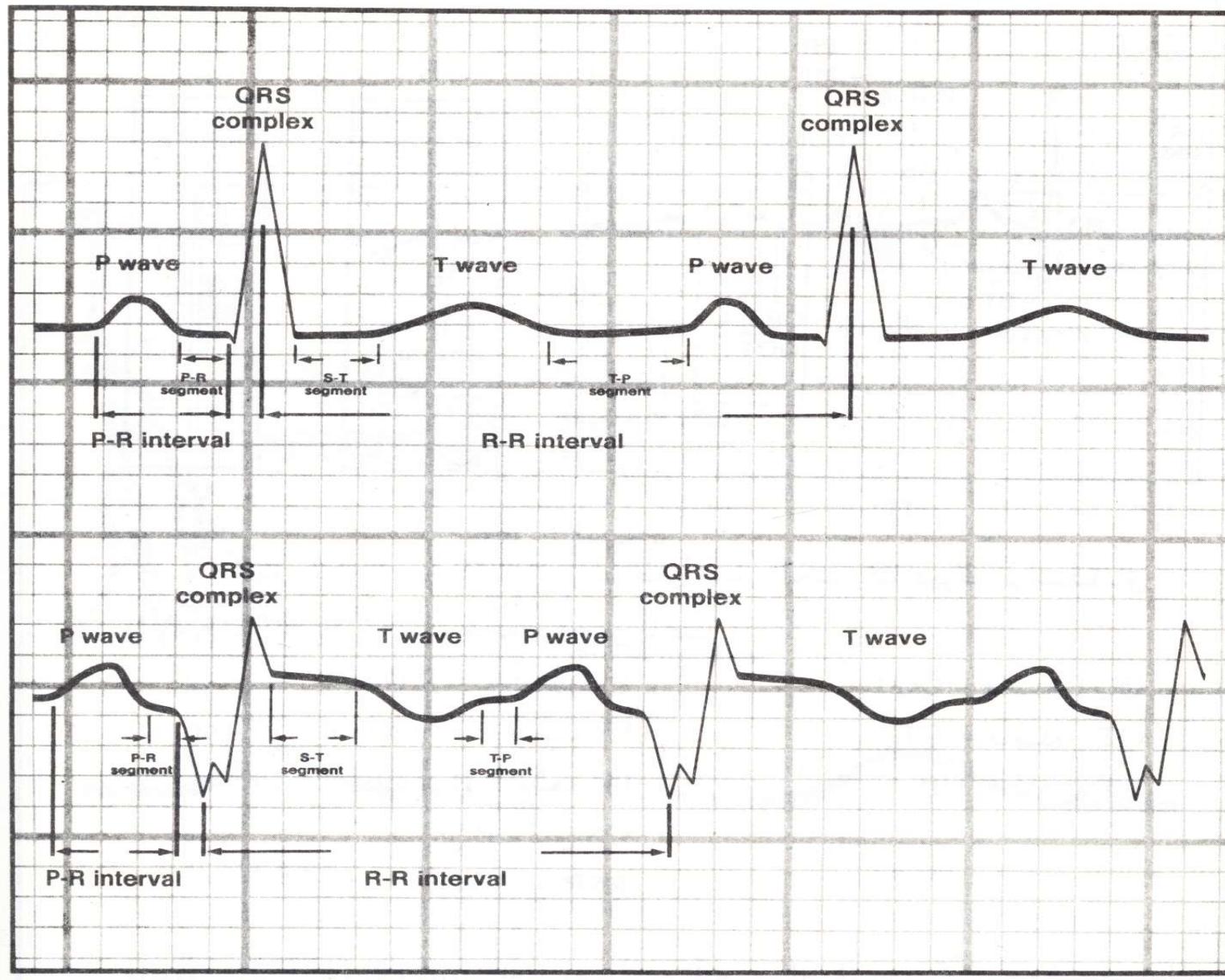
# Т зубец

- Положительный в большинстве отведений
- Отрицательный в aVR
- V1 (+), (-), (+-)
- У детей часто отрицательный в: III, aVL, aVF, грудных V1-V4 – вариант НОРМЫ
- **V6 – всегда +**

## **Патологический (отрицательный) Т**

- **Ишемия миокарда**
- **ГЛЖ**







## ЭОС

- Образуется QRS (ПЖ=ЛЖ)
- ЭОС обычно 30-90, >90, как правило, патологический (у новорожденных в норме)

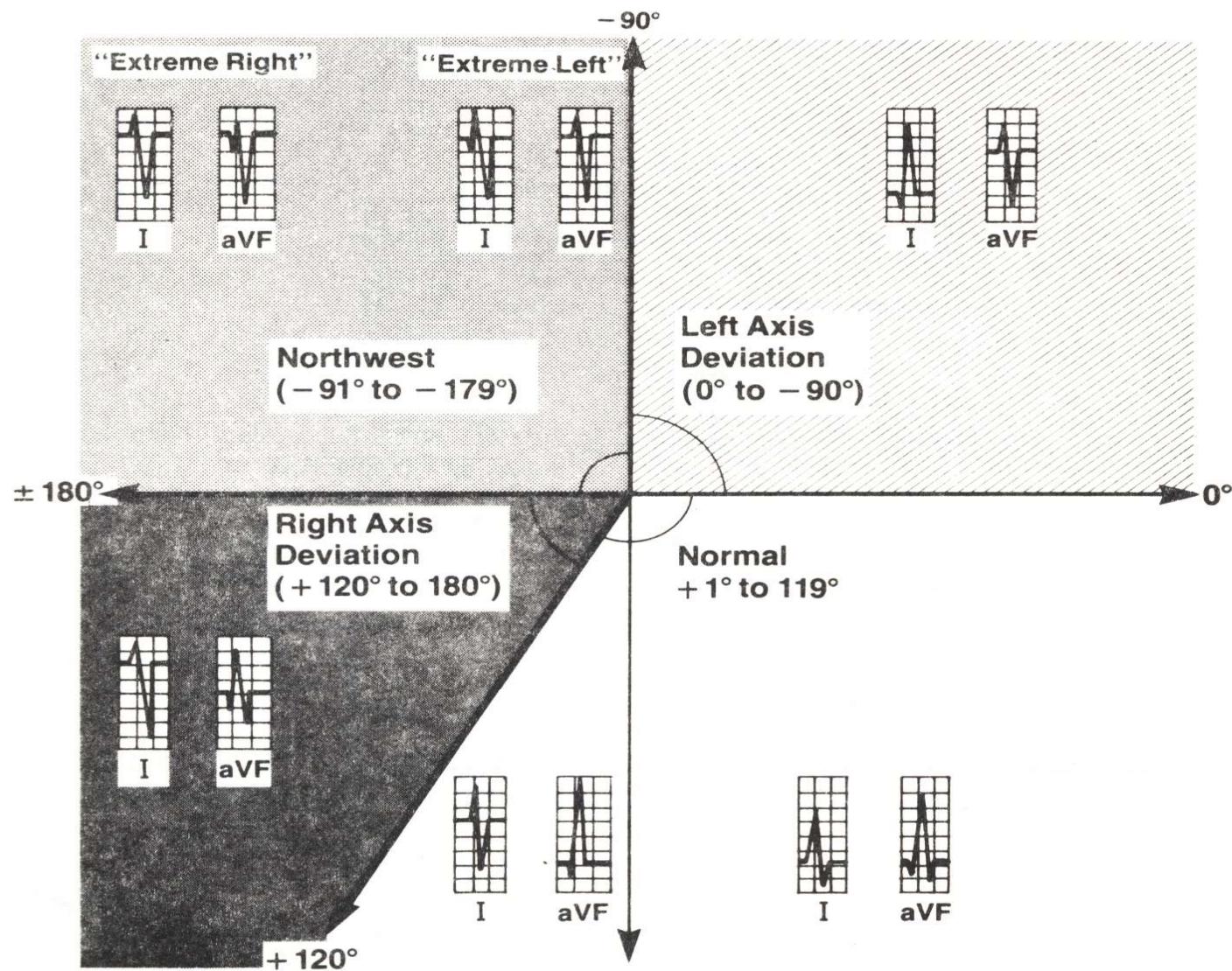
ЭОС больше 90

- Гипертрофия ПЖ

ЭОС отрицательный

- Гипертрофия ЛЖ







# ЭКГ

- ЭКГ:
  - Отклонение ЭОС вправо (норма у новорожденных)
  - Отклонение ЭОС влево: гипоплазия ПЖ, атрезия ТК, АВК
  - ST-T изменения: дистрофия, ишемия
  - Аритмия (синусовая аритмия – норма для детей)
  - Удлинение QT
  - Снижение вольтажа зубцов (миокардит, перикардит)





## Лабораторные исследования

Глюкоза: при любом тяжелом состоянии - исключать гипогликемию

- ОАК: анемия, признаки сепсиса
- Электролиты: врожденная гиперплазия надпочечников, соль-теряющая форма
- Газовый состав крови: тест 100% кислородом

