

# Функции сердца

- **Автоматизм** - это способность сердца вырабатывать импульсы, вызывающие возбуждение. В норме наибольшим автоматизмом обладает синусовый узел.
- **Проводимость** - способность миокарда проводить импульсы из места их возникновения до сократительного миокарда.
- **Возбудимость** - способность сердца возбуждаться под влиянием импульсов. Во время возбуждения возникает электрический ток, который регистрируется гальванометром в виде ЭКГ.
- **Сократимость** - способность сердца сокращаться под влиянием импульсов и обеспечивать функцию насоса.
- **Рефрактерность** - невозможность возбужденных клеток миокарда снова активизироваться при возникновении дополнительных импульсов. Делится на абсолютную (сердце не отвечает ни на какое возбуждение) и относительную (сердце отвечает на очень сильное возбуждение).
-

# Электрофизиология сердца



## ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

КРАТКИЙ КУРС ПО ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЕ СЕРДЦА

### СИНОАТРИАЛЬНЫЙ УЗЕЛ

Генерирует 60-100 импульсов в минуту

Узел имеет пейсмекерные клетки, обладающие автоматизмом. Расположен в верхней части заднебоковой стенки правого предсердия у верхней полой вены.

Узел генерирует электрические импульсы, которые распространяются по проводящей системе миокарда.

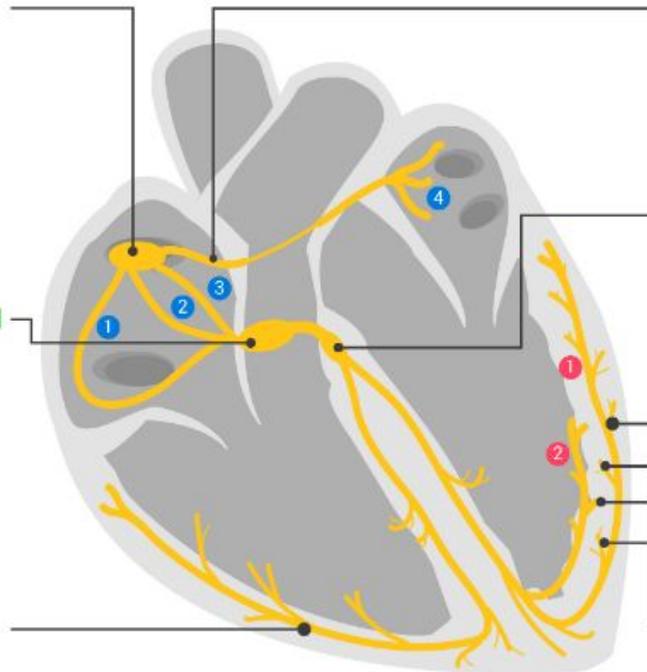
### АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНЫЙ УЗЕЛ

40-55 импульсов в минуту

Именно в нем происходит задержка проведения возбуждения к желудочкам, чтобы успеть перегнать кровь из предсердий в желудочки до момента их систолы. Расположен в задней стенке правого предсердия, позади трехстворчатого клапана.

### ПРАВАЯ НОЖКА ПУЧКА ГИСА

25-40 импульсов в минуту



### МЕЖУЗЛОВЫЕ ТРАКТЫ

1. Передний - Тореля
2. Средний - Венкебаха
3. Задний - Бахмана
4. Межпредсердный пучок (ветвь пучка Бахмана к ЛП)

### ПУЧОК ГИСА

30-45 импульсов в минуту

Делится на две ножки:

1. Левая ножка пучка Гиса
2. Правая ножка пучка Гиса

### ЛЕВАЯ НОЖКА ПУЧКА ГИСА

25-40 импульсов в минуту

Имеет две ветви:

1. Передняя ветвь левой ножки
2. Задняя ветвь левой ножки

### ВОЛОКНА ПУРКИНЬЕ

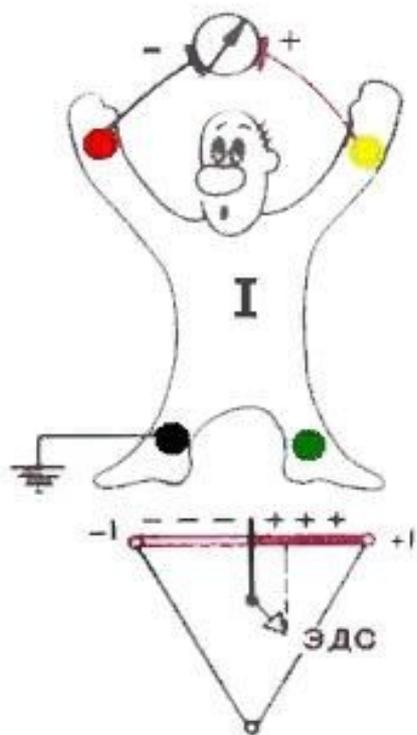
25-40 импульсов в минуту



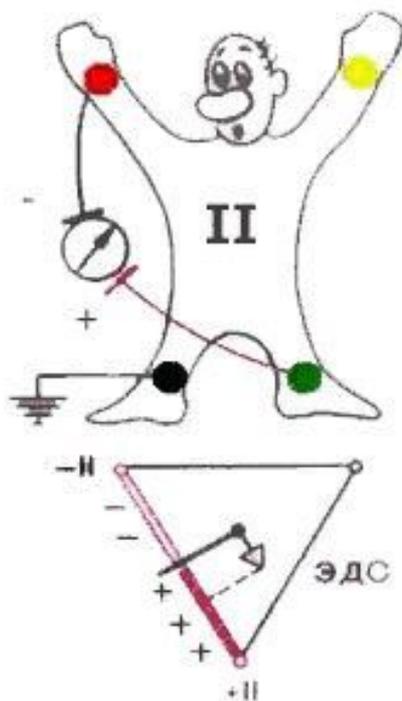
ВОЛНА ВОЗБУЖДЕНИЯ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ ПОРЯДКЕ



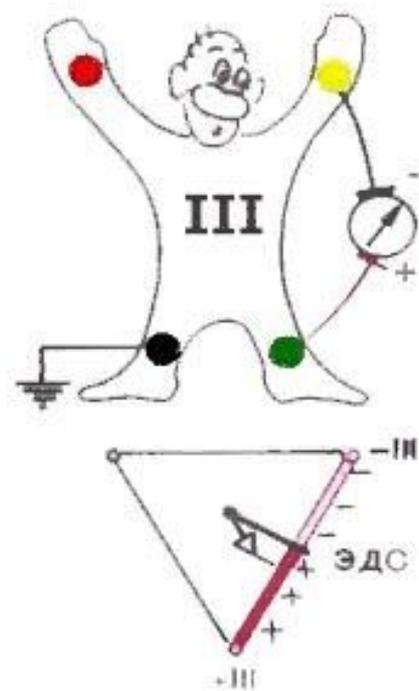
## Стандартные отведения



Первое отведение

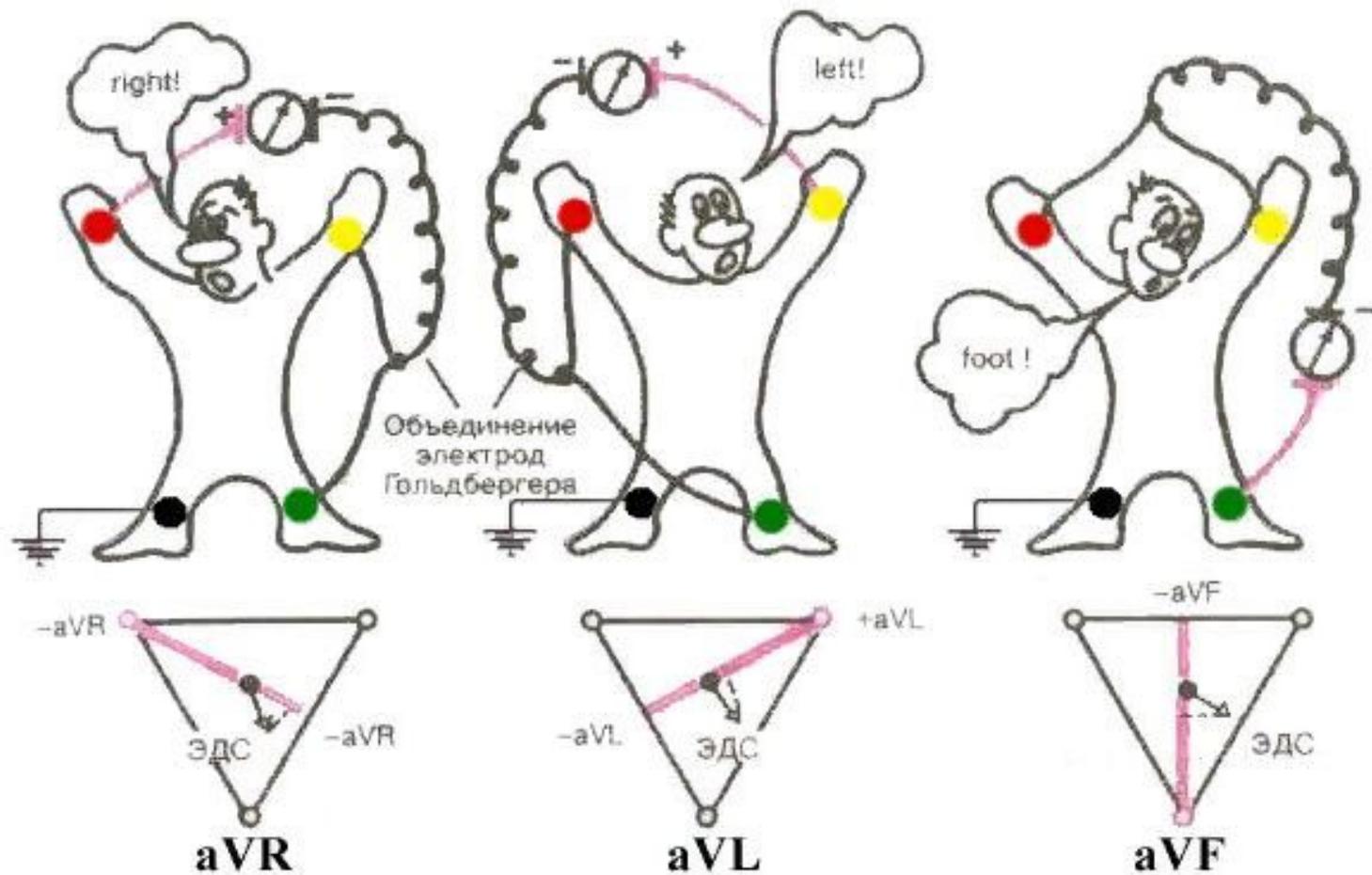


Второе отведение

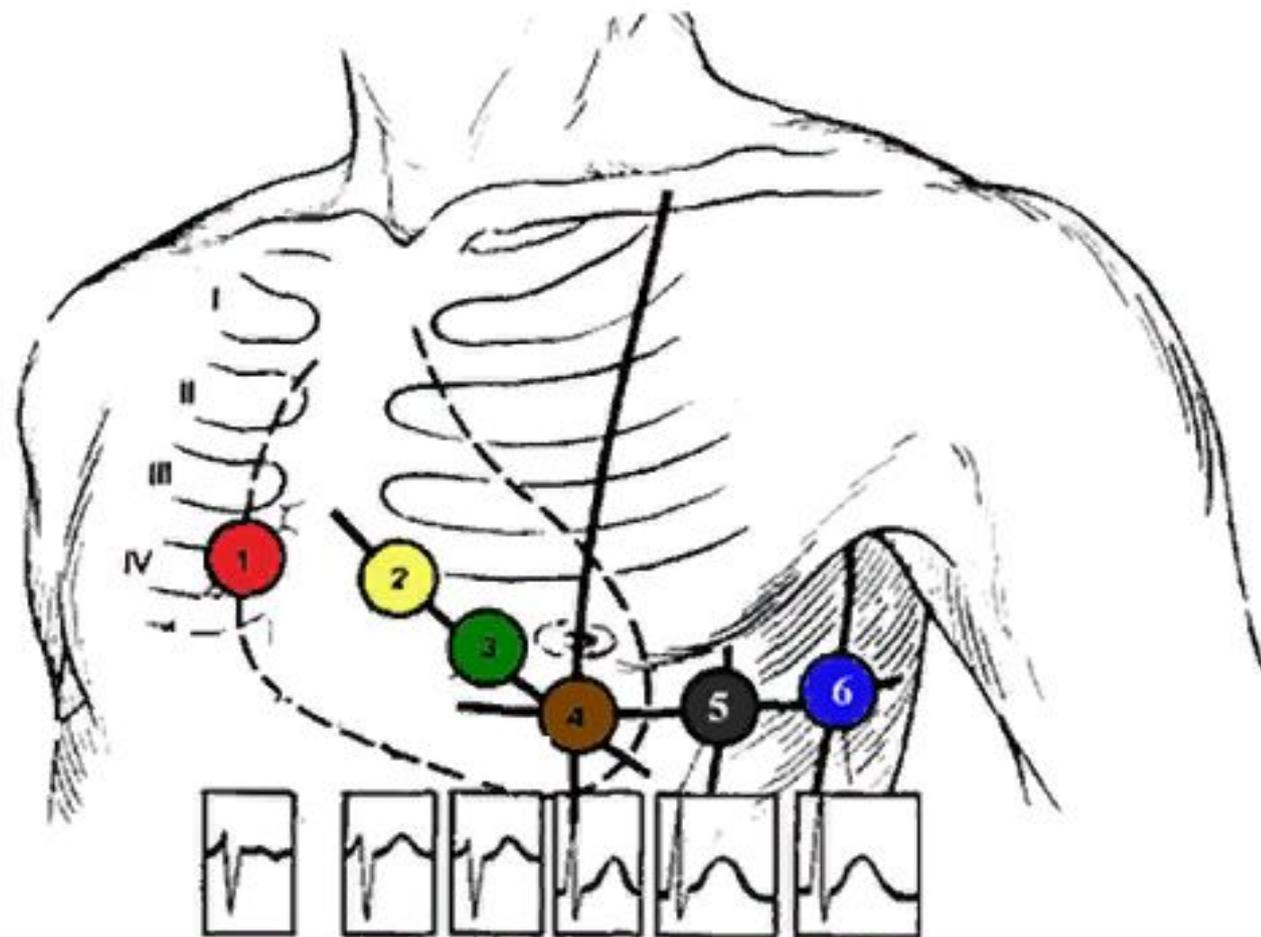


Третье отведение

## Усиленные однополюсные отведения от конечностей

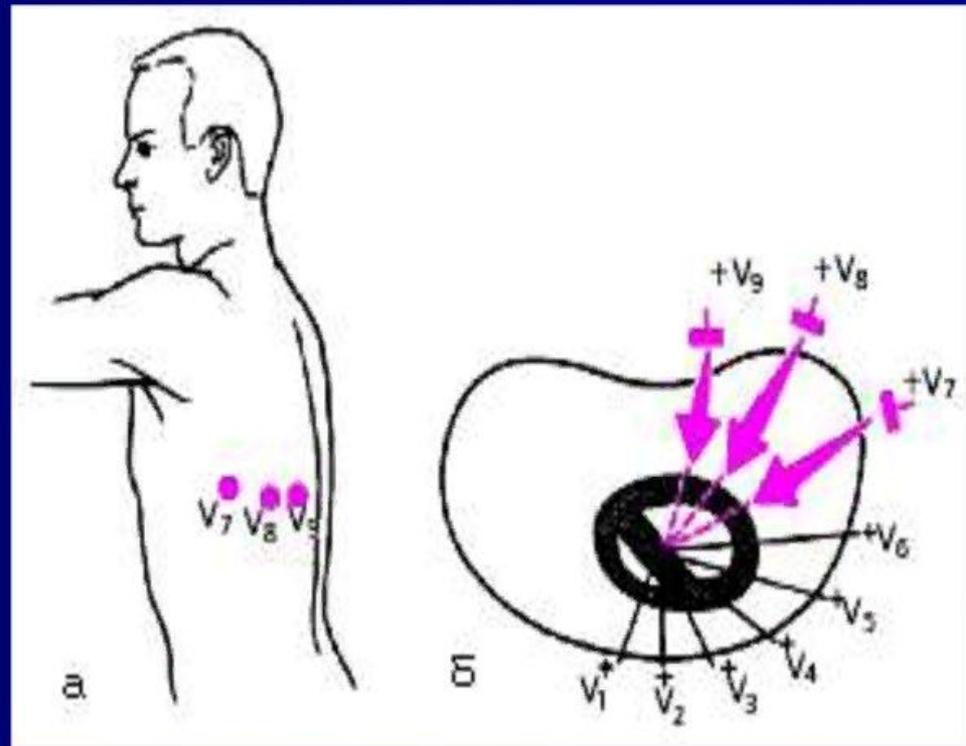


## Грудные отведения



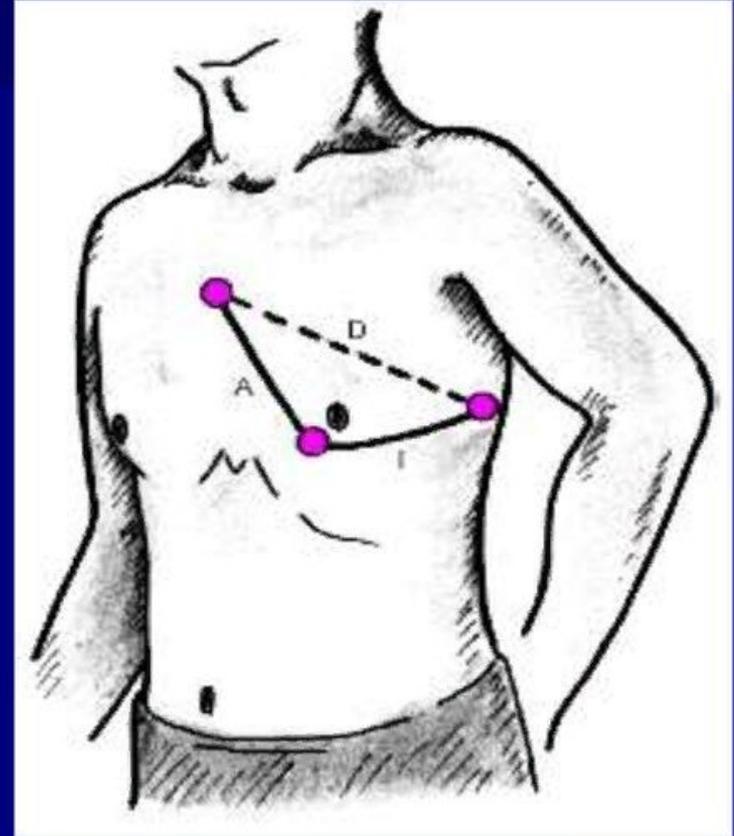
## Дополнительные отведения

- **Однополюсные отведения V7–V9** используют для более точной диагностики очаговых изменений миокарда в задне-базальных отделах ЛЖ. Активные электроды устанавливают по **задней подмышечной (V7), лопаточной (V8) и паравертебральной (V9) линиям** на уровне горизонтали, на которой расположены электроды V4–V6

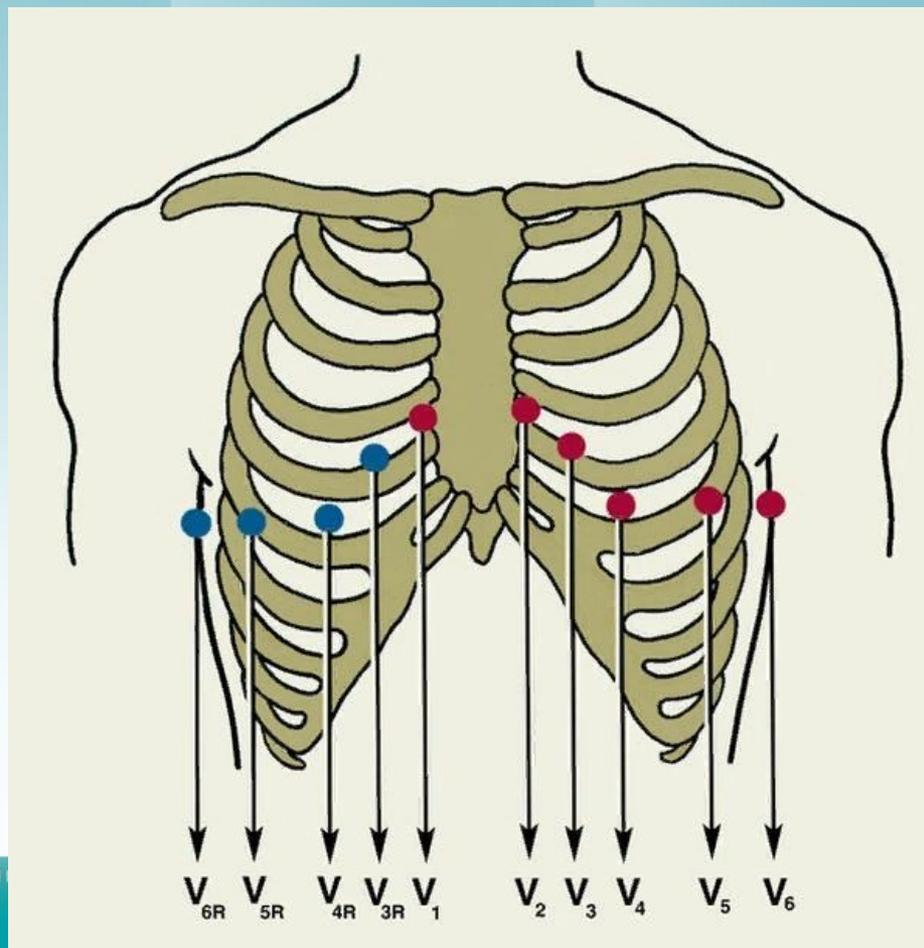


# Дополнительные отведения

- **Двухполюсные отведения по Нэбу**
- Для записи этих отведений применяют электроды, используемые для регистрации трех стандартных отведений от конечностей.
- Электрод, обычно устанавливаемый на ПР (*красная маркировка провода*), помещают во 2-е межреберье по правому краю грудины
- Электрод с ЛН (*зеленая маркировка*) переставляют в позицию грудного отведения V4 (у верхушки сердца)
- Электрод, располагающийся на ЛР (*желтая маркировка*), помещают на том же горизонтальном уровне, что и зеленый электрод, но по задней подмышечной линии.
- Если переключатель отведений находится в положении I стандартного отведения, регистрируют отведение «Dorsalis» (D).
- Перемещая переключатель на II и III стандартные отведения, записывают отведения «Anterior» (A) и «Inferior» (I).
- Отведения по Нэбу применяются для диагностики очаговых изменений миокарда *задней стенки (отведение D)*, *переднебоковой стенки (отведение A)* и *нижних отделов передней стенки (отведение I)*.



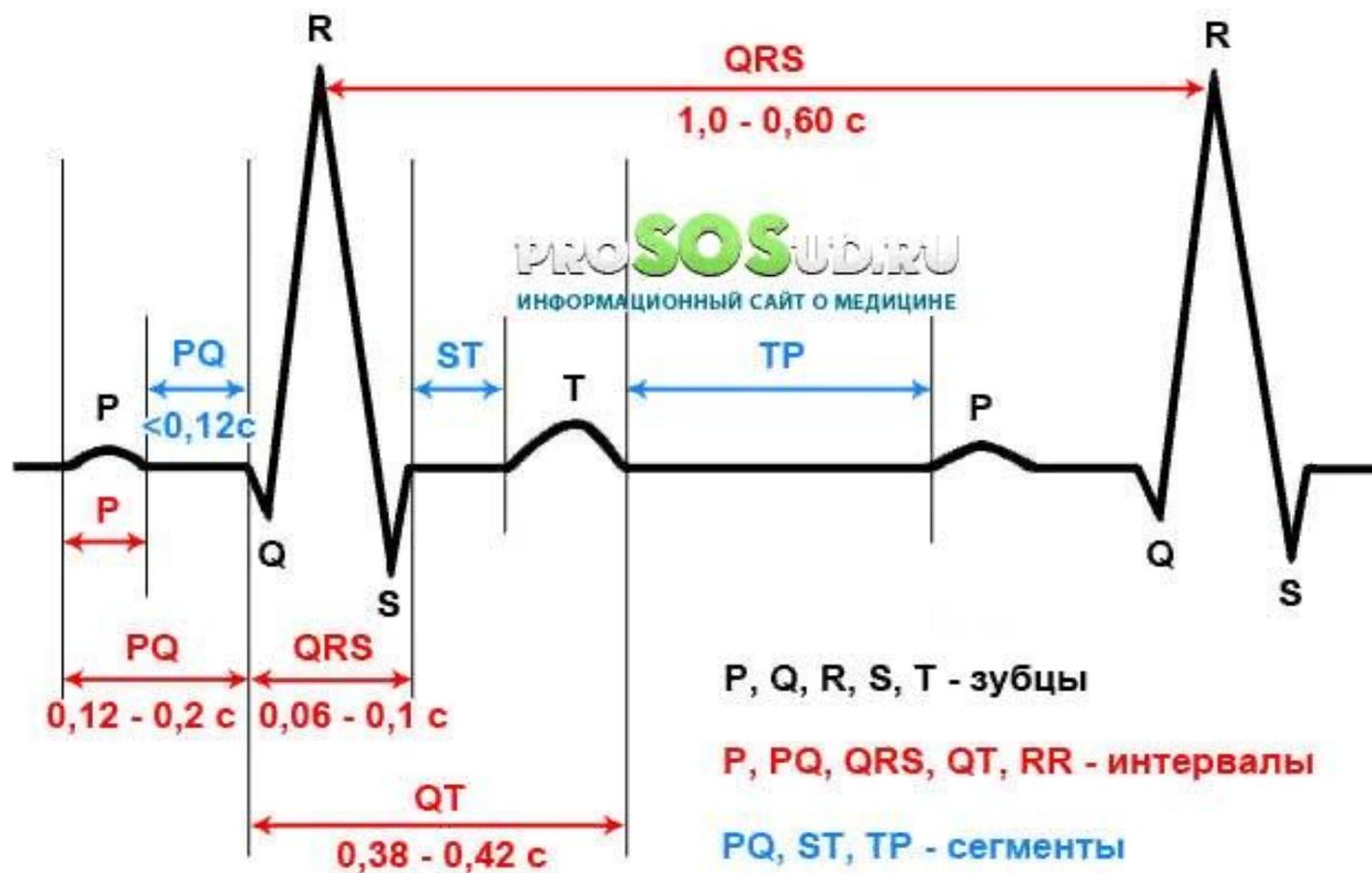
Правые грудные отведения (для диагностики гипертрофии правых отделов сердца и инфаркта миокарда ПЖ).

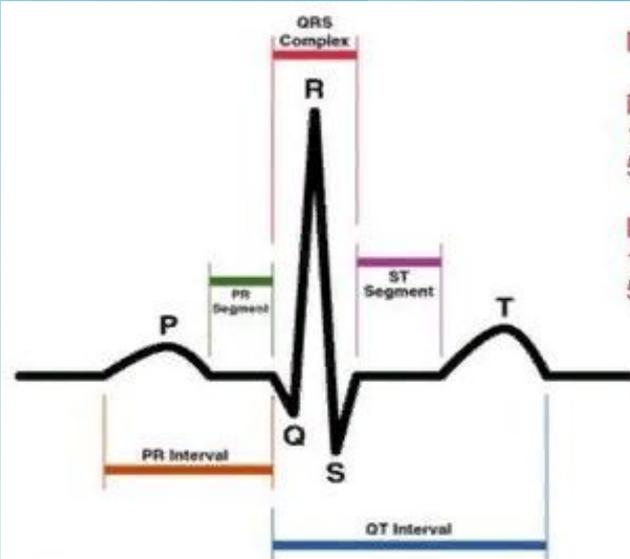


# Алгоритм анализа ЭКГ

- Оценка правильности регистрации ЭКГ
- Анализ сердечного ритма и проводимости:
  - Оценка регулярности сердечных сокращений
  - Подсчет частоты сердечных сокращений
  - Определение источника возбуждения,
- Оценка проводимости
- Определение электрической оси сердца.
- Анализ предсердного зубца P и интервала P - Q.
- Анализ желудочкового комплекса QRST:
  - анализ комплекса QRS,
  - анализ сегмента RS - T,
  - анализ зубца T,
  - анализ интервала Q - T.
- Электрокардиографическое заключение

## Элементы электрокардиограммы (ЭКГ)





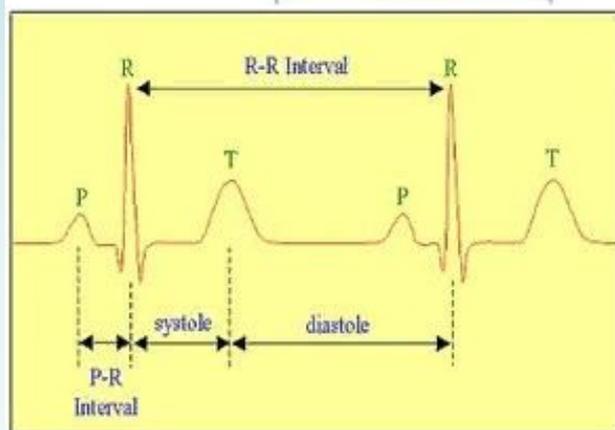
### Параметры ЭКГ в норме

При скорости 25 мм/с  
 1 мм пленки= 0,04 с.  
 5 мм пленки= 0,2 с.

При скорости 50 мм/с  
 1 мм пленки= 0,02 с.  
 5 мм пленки= 0,1 с.

Интервал  
 P-Q = 0,12-0,2  
 Q-T = 0,35-0,42  
 R-R = 0,75-1,0

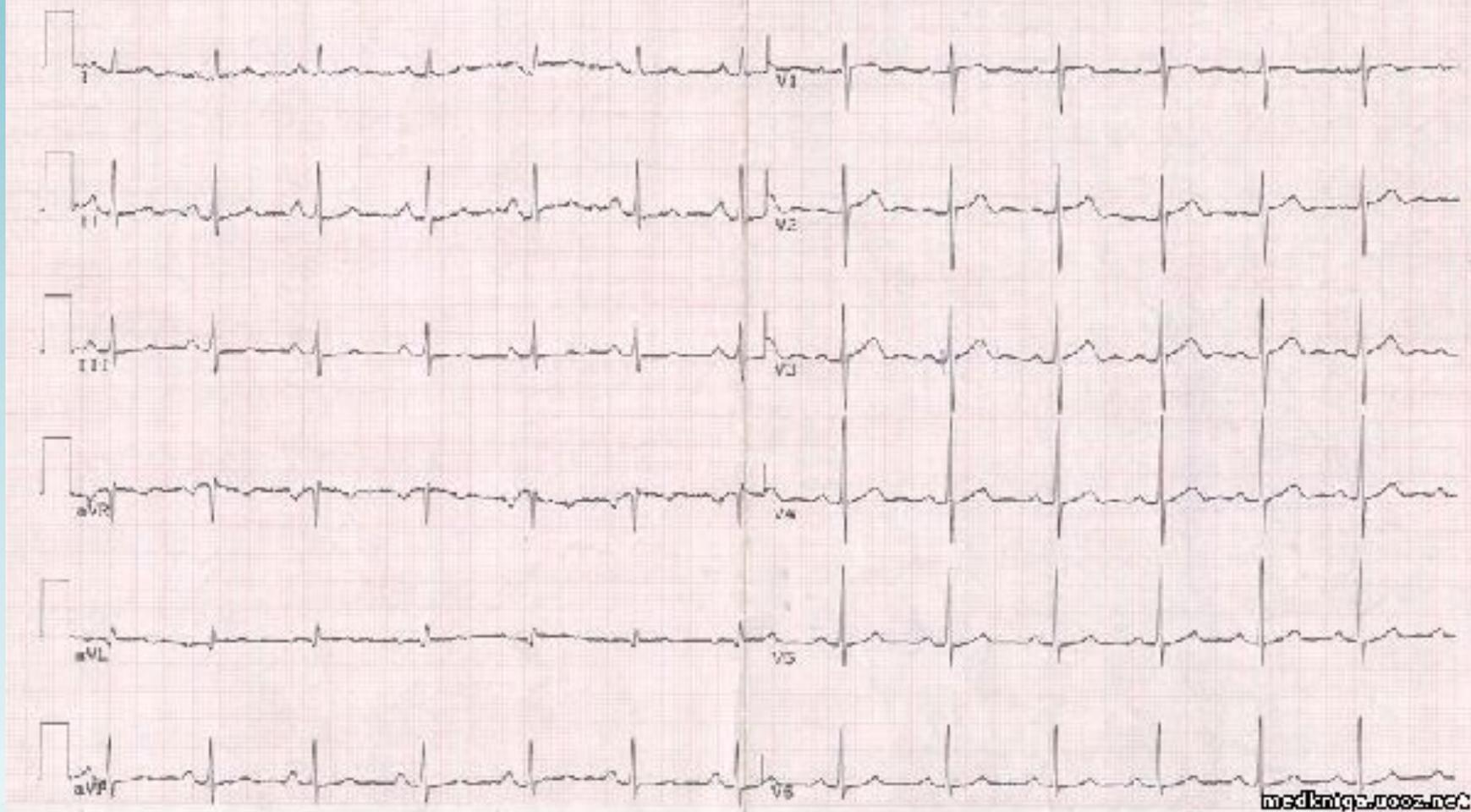
Комплекс  
 QRS 0,06-0,09 (0,1)



Длит. инт. R-R;	Чсс
1.50	40
1.40	43
1.30	46
1.25	48
1.20	50
1.15	52
1.10	54
1.05	57
1.00	60
0.95	63
0.90	66
0.85	70
0.80	75
0.75	80
0.70	86
0.65	82
0.60	100
0.55	109
0.50	120
0.45	133
0.40	150
0.35	172

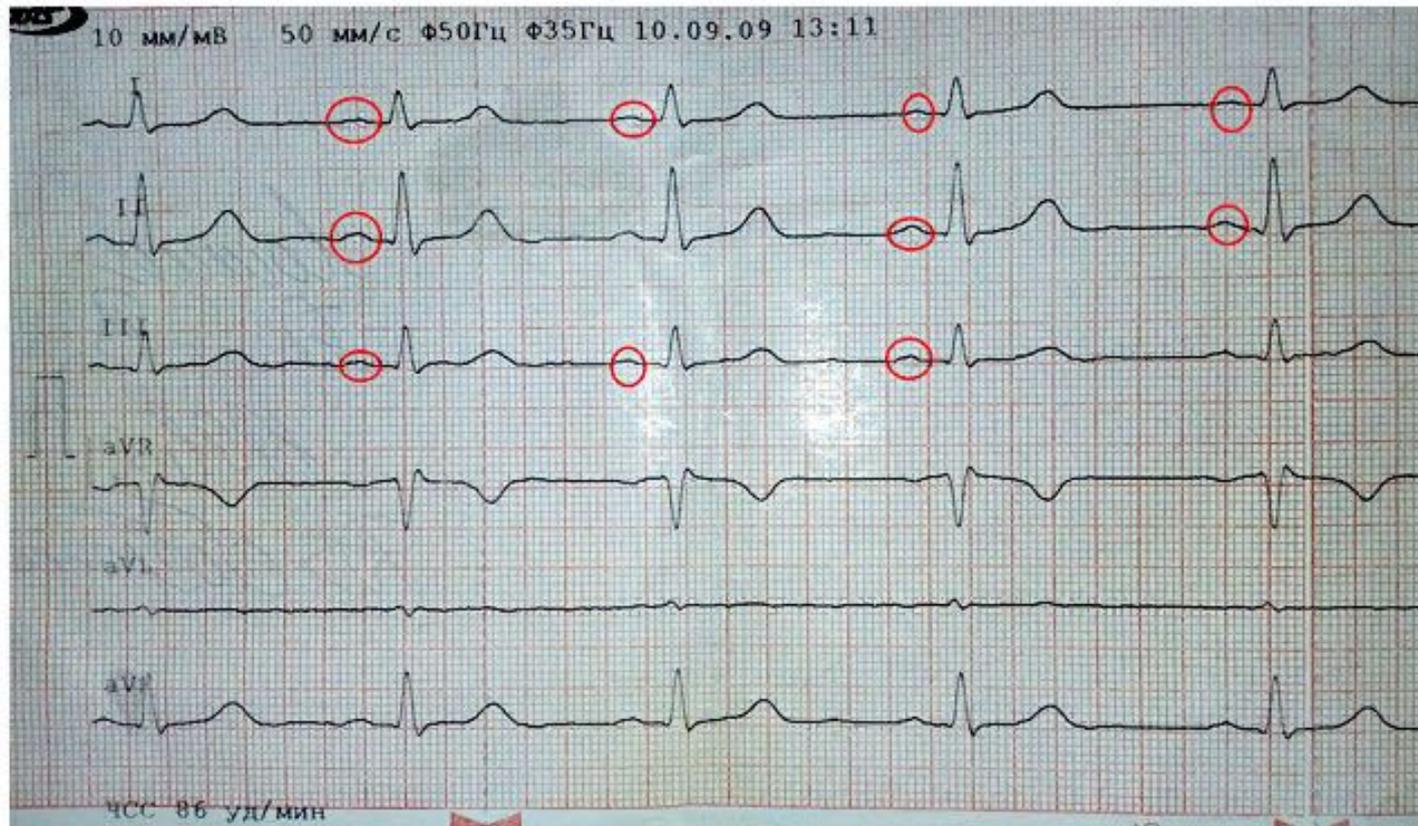
Referred by:

Reviewed by:

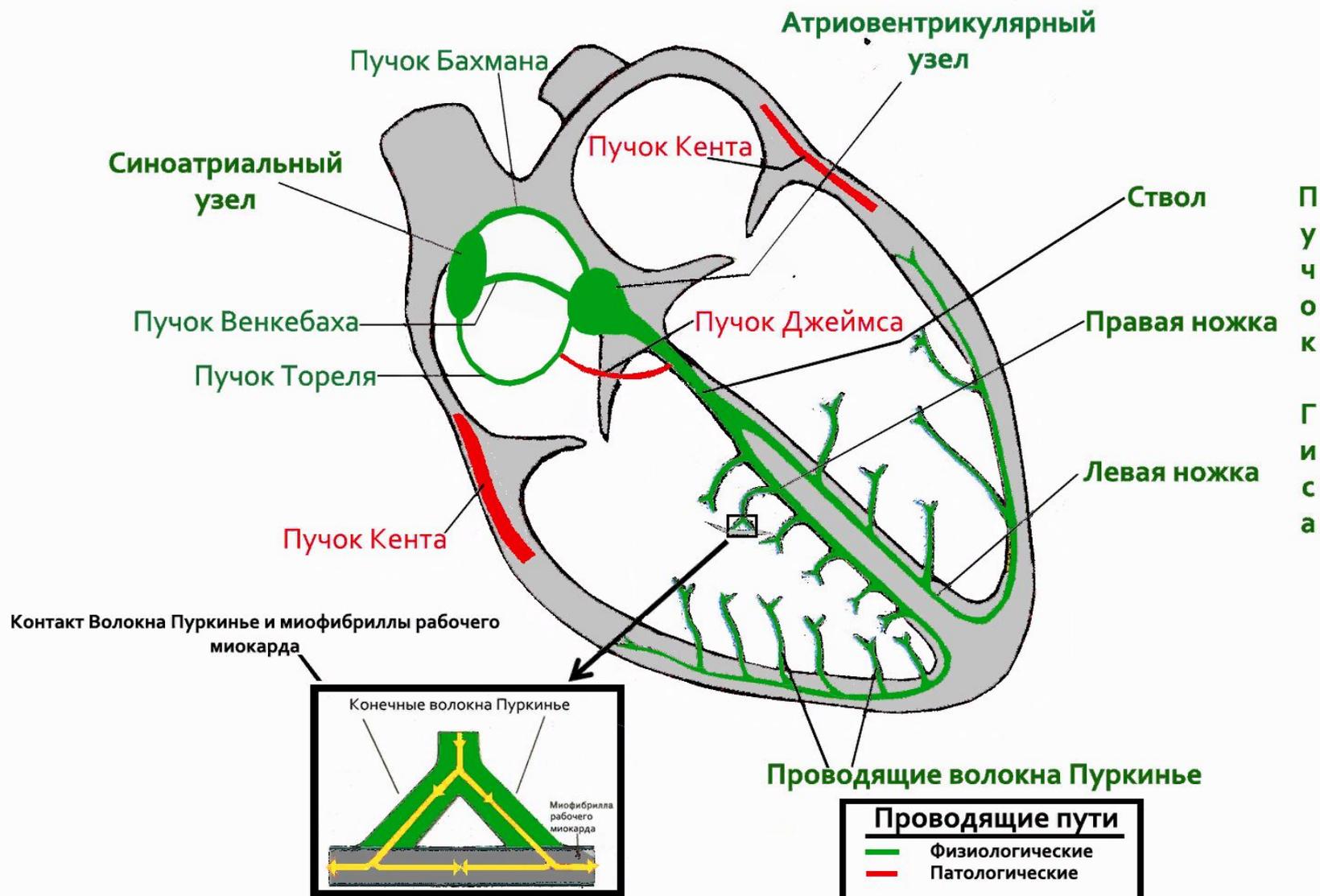


medintpro.ru

При нормальном синусовом ритме небольшой положительный (обращенный вверх) зубец Р должен предшествовать каждому комплексу QRS



# Проводящая система сердца



Спасибо за внимание

