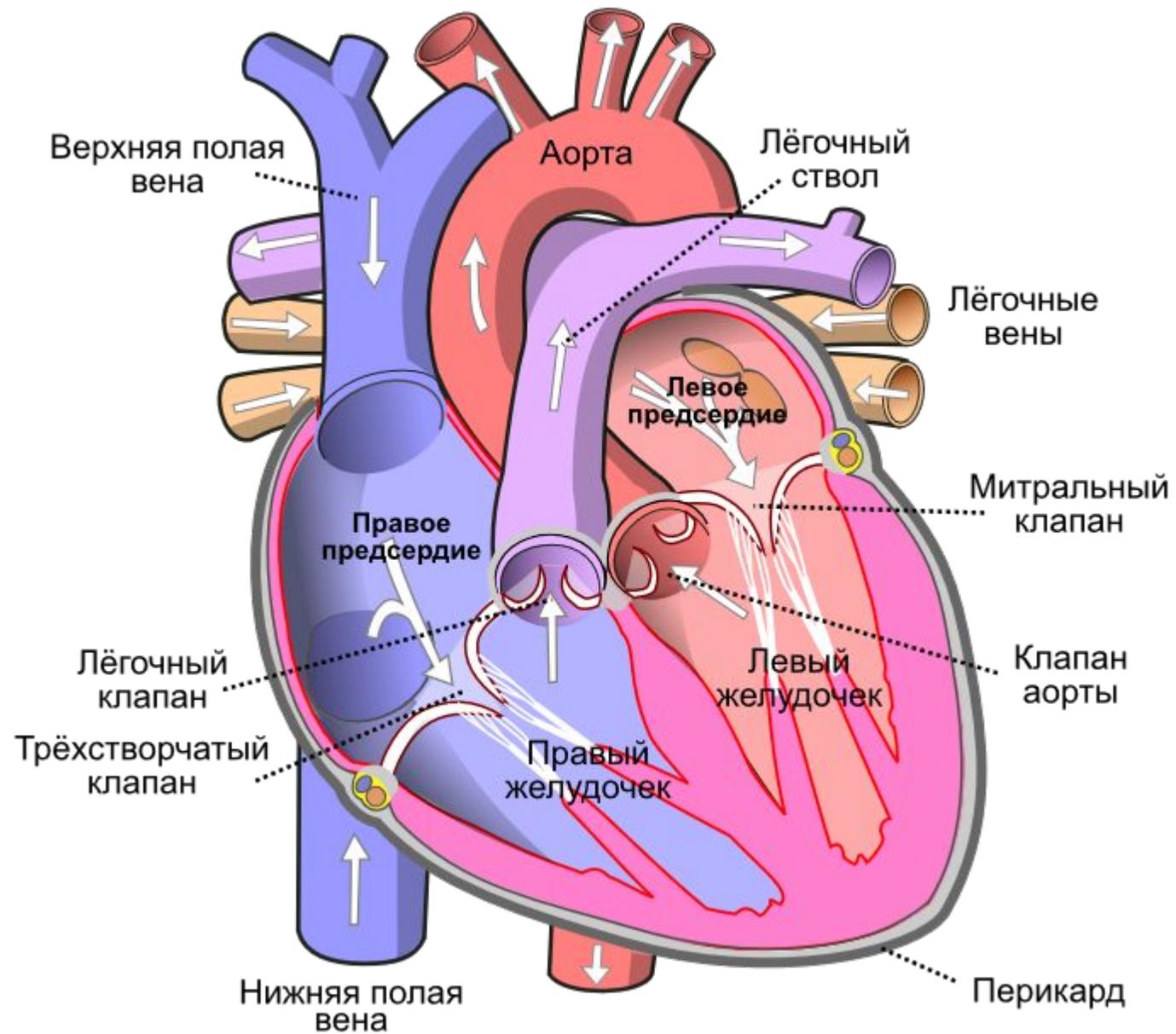


# ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ. НОРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА

Выполнила студентка Ландо Елена  
Л-6236 группы



# Функции сердца

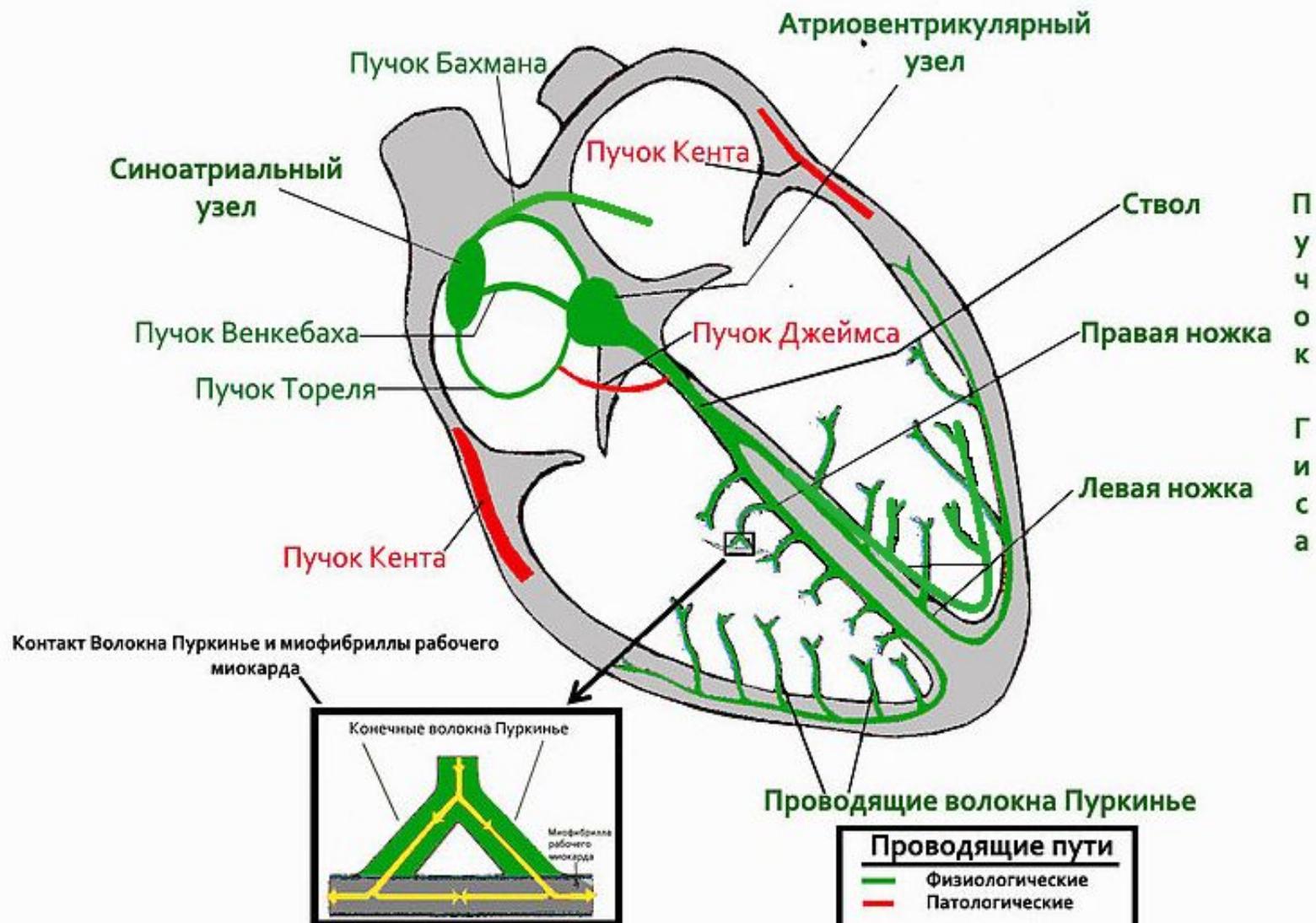
- ▶ Автоматизм - способность сердца вырабатывать импульсы, вызывающие возбуждение.
- ▶ Проводимость - способность сердца проводить импульсы от места их возникновения до сократительного миокарда.
- ▶ Возбудимость - способность сердца возбуждаться под влиянием импульсов.
- ▶ Сократимость - способность сердца сокращаться под влиянием импульсов.
- ▶ Тоничность - способность сердца сохранять свою форму в диастоле.

Важными электрофизиологическими процессами являются также рефрактерность и абберрантность.

- Рефрактерность — это невозможность возбужденных клеток миокарда снова активироваться при возникновении дополнительного импульса.
  - *Абсолютная рефрактерность* (сердце не может возбуждаться и сокращаться независимо от силы поступающего к нему импульса)
  - *Относительная рефрактерность* (сердце сохраняет способность к возбуждению, если сила поступающего к нему импульса сильнее, чем обычно)
- Абберрантность , или абберрантное проведение — патологическое проведение импульса по предсердиям или желудочкам.



# Проводящая система сердца

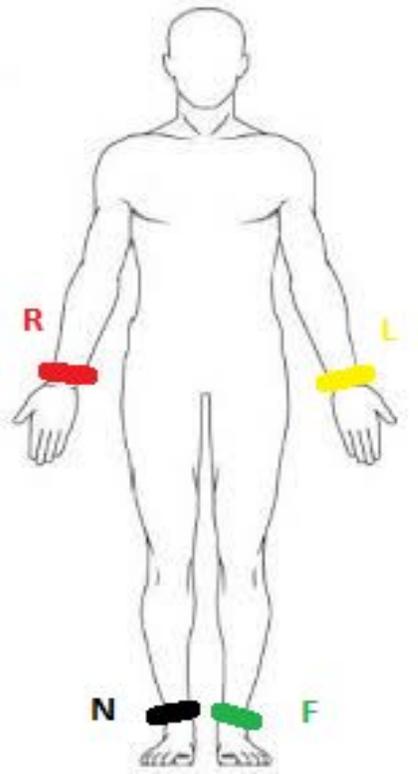
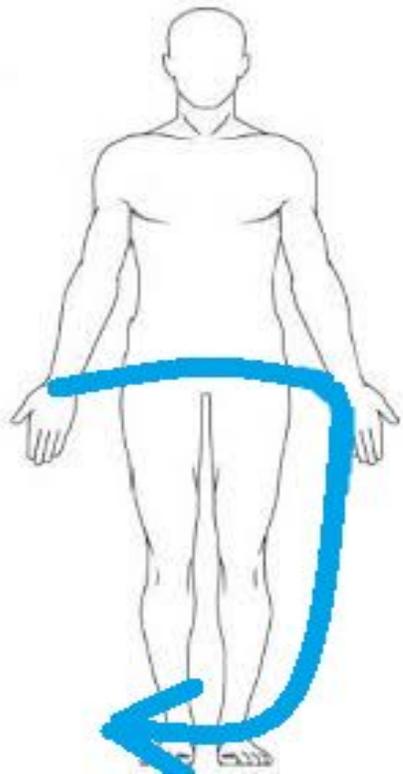


# Наложение электродов

При снятии стандартной ЭКГ накладывается 10 электродов:

- ▶ 4 основных
- ▶ 6 грудных





Красный (R) - правая рука - 1 электрод

Желтый (L) - левая рука - 2 электрод

Зеленый (F) - левая нога - 3 электрод

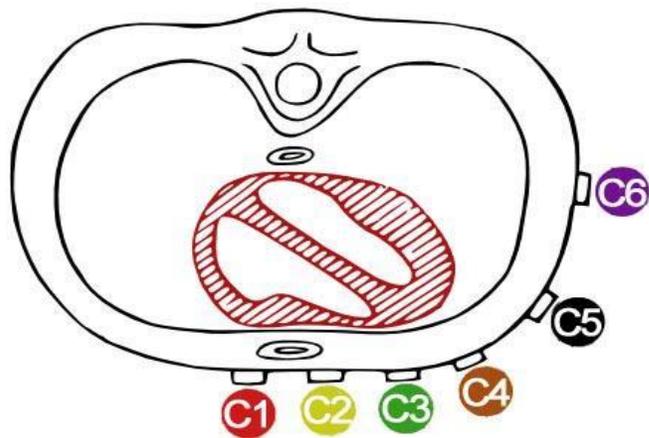
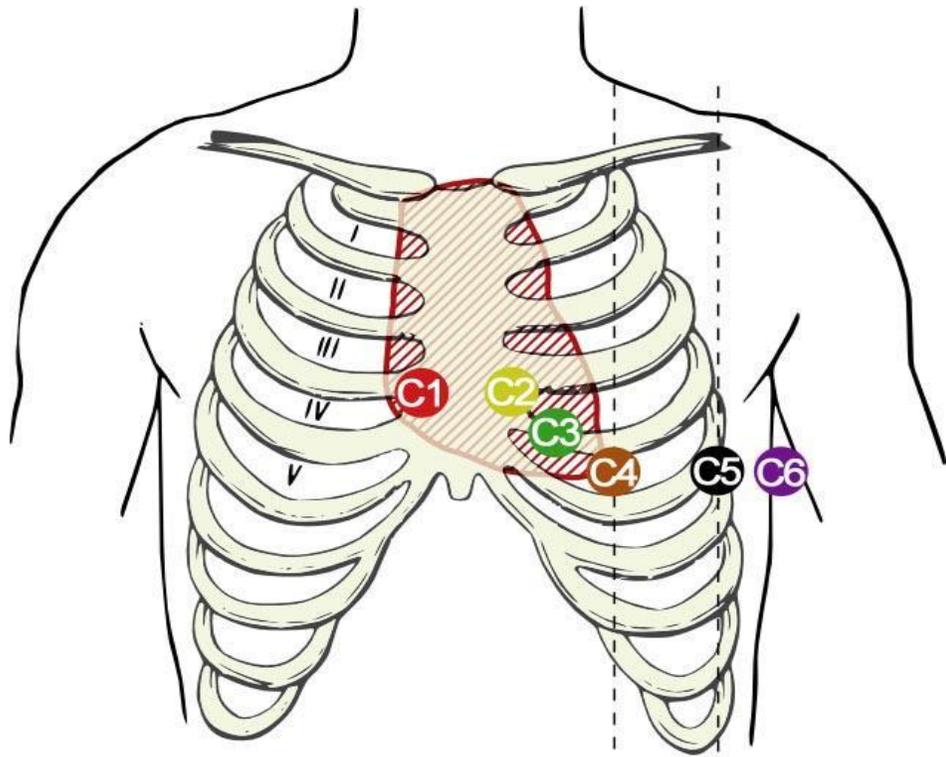
Черный (N) - правая нога - 4 электрод

Каждая

Женщина

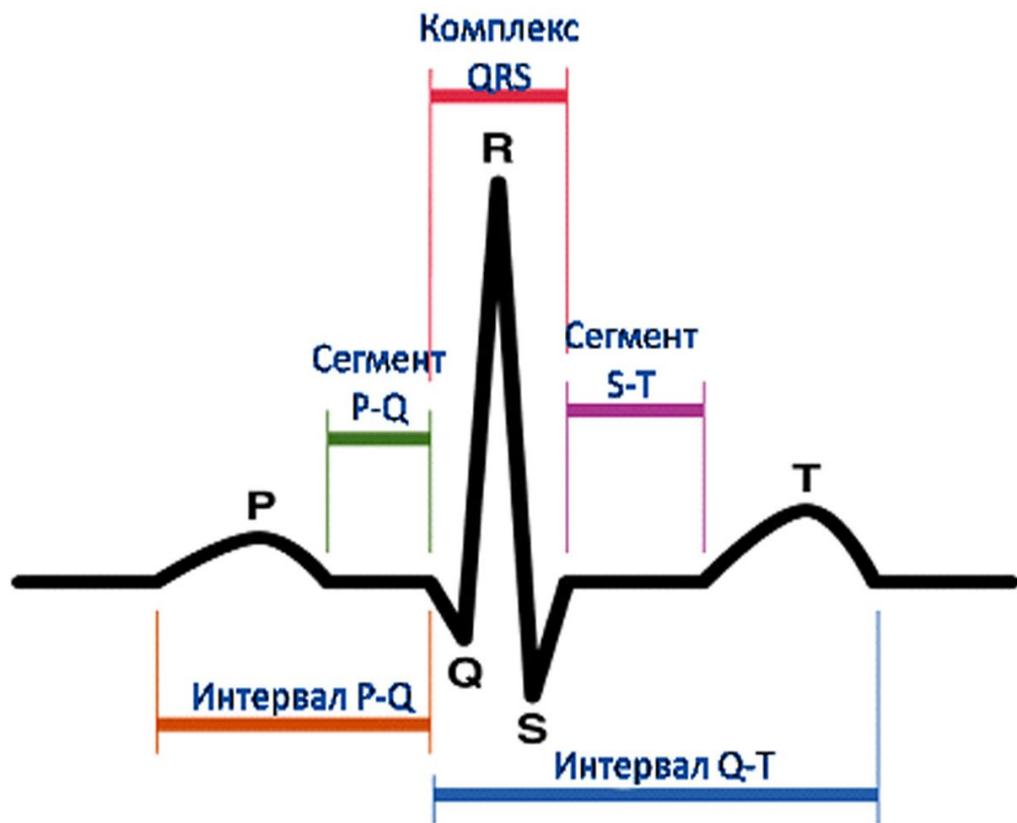
Злее

Черта



- **V1, (C1)** - 4 межреберье по правой стороне грудины.
- **V2, (C2)** – 4 межреберье по левой стороне грудины.
- **V3, (C3)** - посредине между V2 и V4.
- **V4, (C4)** - 5 межреберье по срединной линии ключицы.
- **V5, (C5)** - левая передняя подмышечная линия на том же горизонтальном уровне, что и V4.
- **V6, (C6)** - левая средняя подмышечная линия на том же горизонтальном уровне, что и V4 и V5.

# Элементы электрокардиограммы



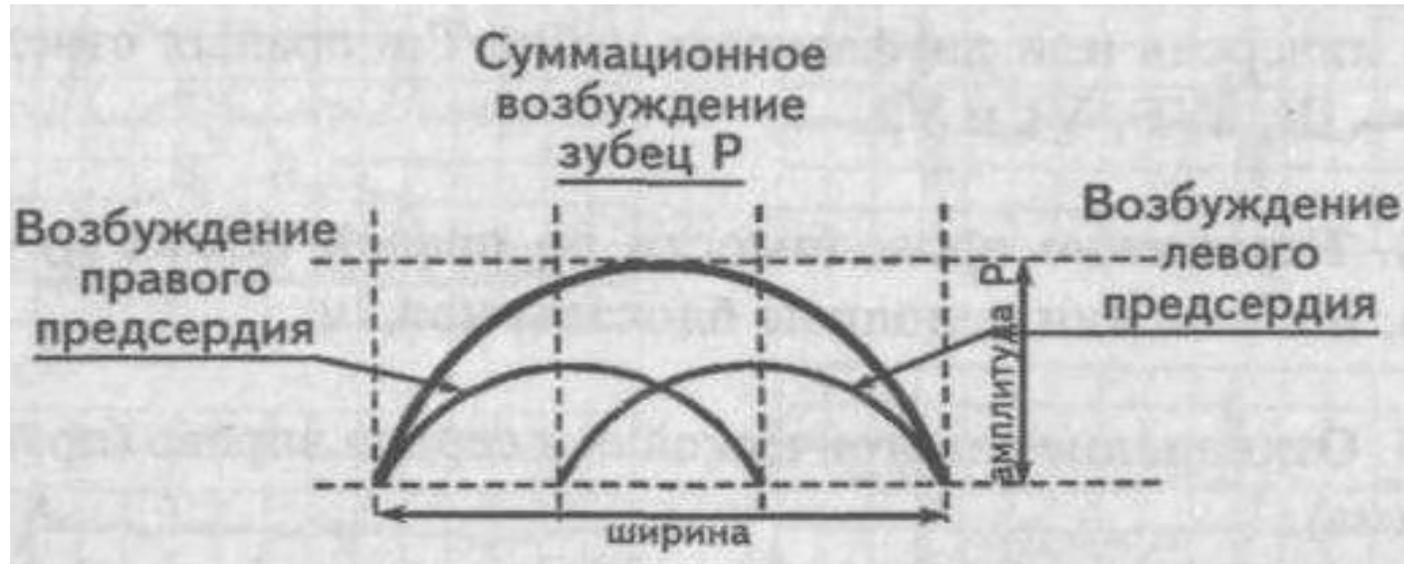
Интервал - это определенный зубец или несколько зубцов вместе с участком изолинии

Сегмент - это участок изолинии между зубцами

# Зубец Р

Зубец Р состоит наполовину из волны возбуждения ПП - восходящая часть, и наполовину из волны возбуждения ЛП - нисходящая часть зубца Р.

Зубец Р - это возбуждение предсердий.



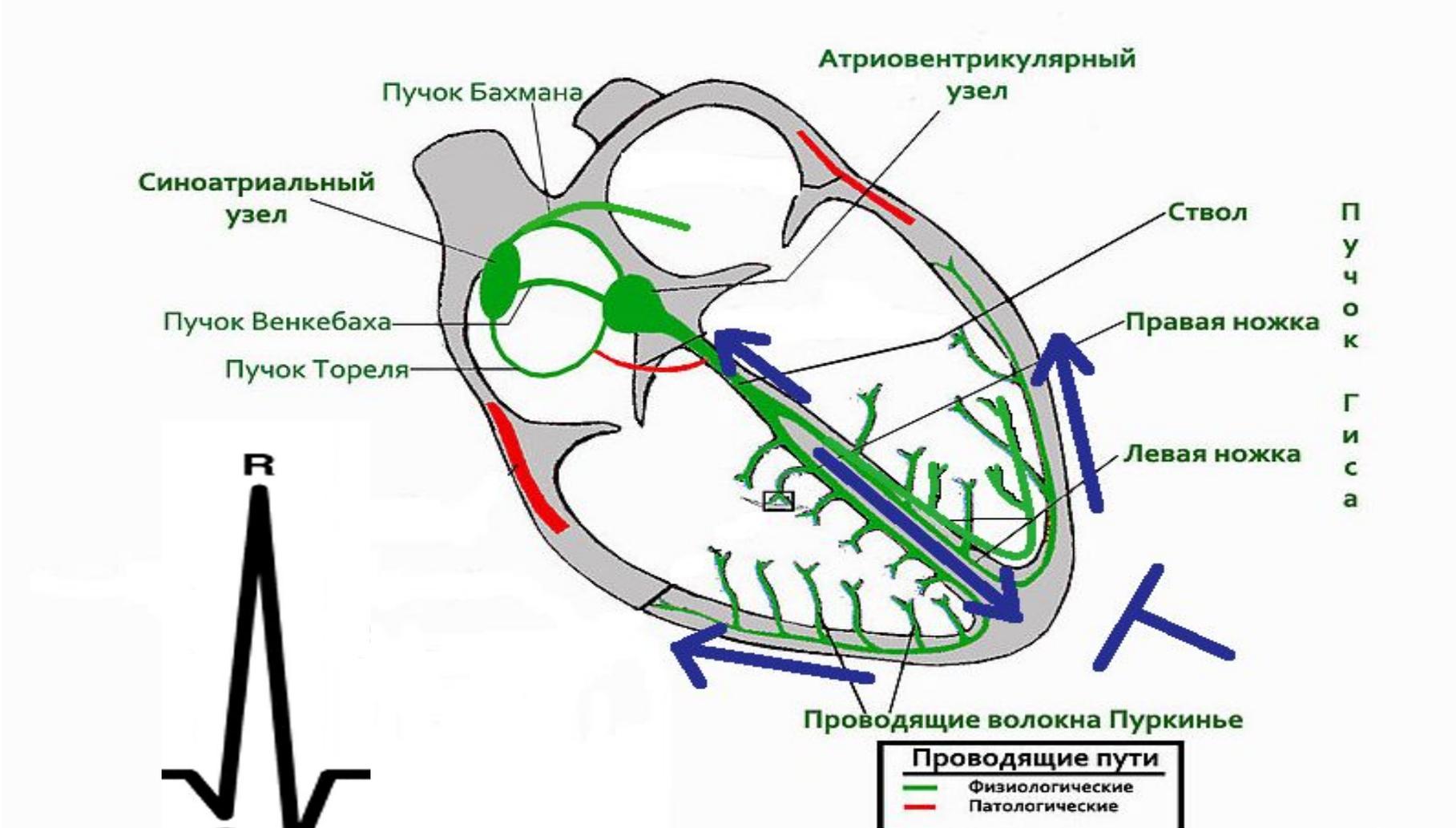
# Интервал PQ

Это зубец P и отрезок изолинии до начала зубца Q

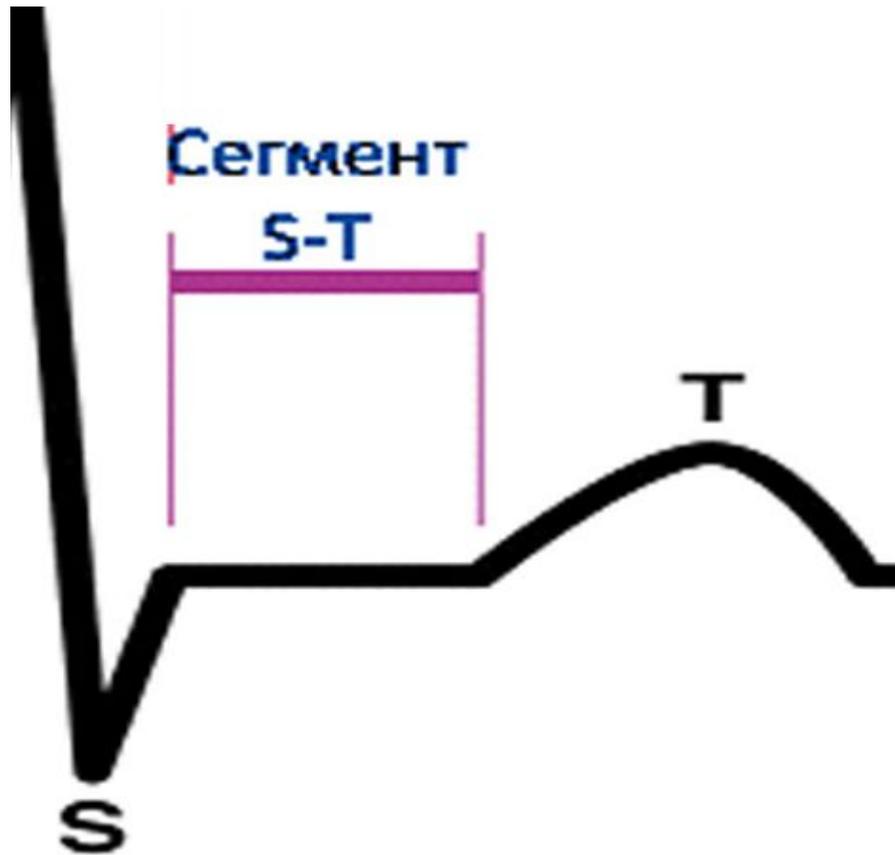
Т.е. возбуждение двух предсердий и время прохождения возбуждения по АВ-узлу до момента возбуждения желудочков.

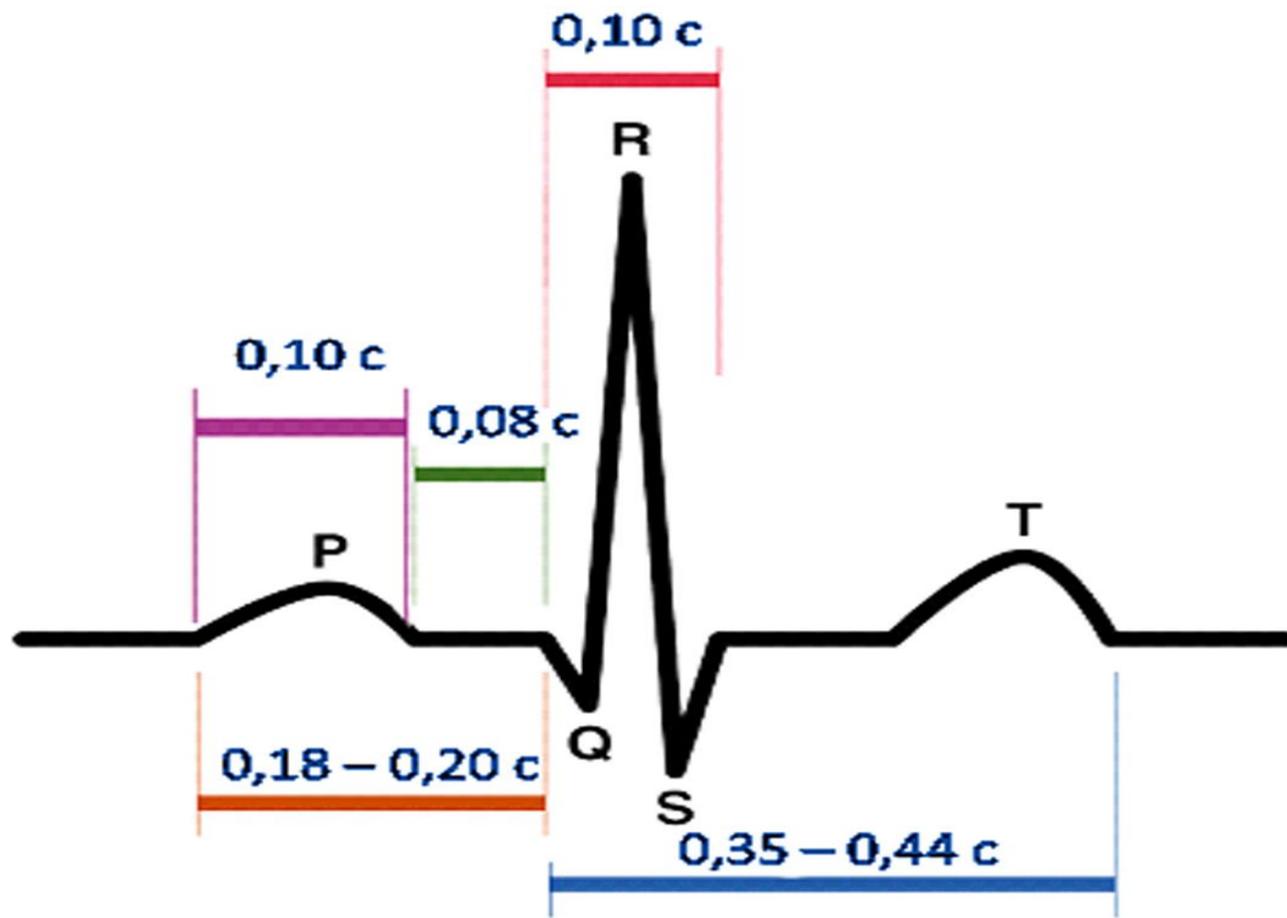


# Комплекс QRS



# Сегмент ST и зубец T

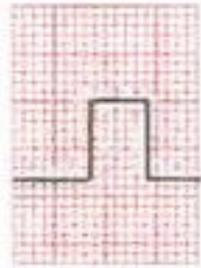




# Алгоритм анализа ЭКГ

Параметры ЭКГ:

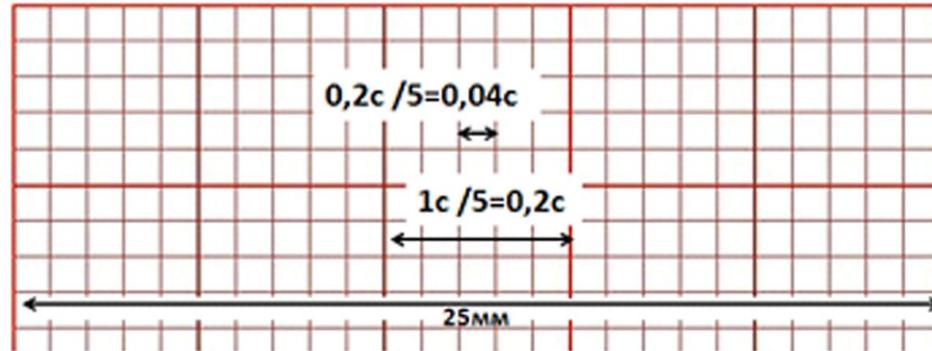
1. Скорость записи (25 мм/с и 50 мм/с)
2. Вольтаж (10 мм/мВ)
3. 12 отведений
  - ▶ I, II, III стандартные
  - ▶ aVR, aVL, aVF усиленные отв. от конечностей
  - ▶ V1 - V6 грудные отведения



1 мВ

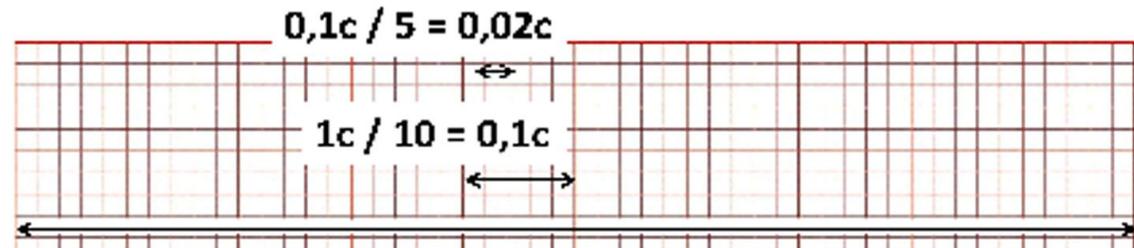
При скорости ЭКГ 25 мм/сек:

- длительность 1 маленькой клетки = 0,04 сек
- длительность 1 большой клетки = 0,2 сек



При скорости записи ЭКГ 50 мм/сек:

- длительность 1 маленькой клетки = 0,02 сек
- длительность 1 большой клетки = 0,1 сек



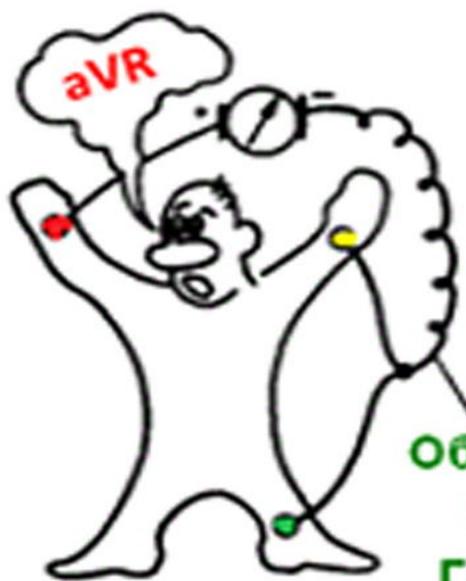
I – отведение

II – отведение

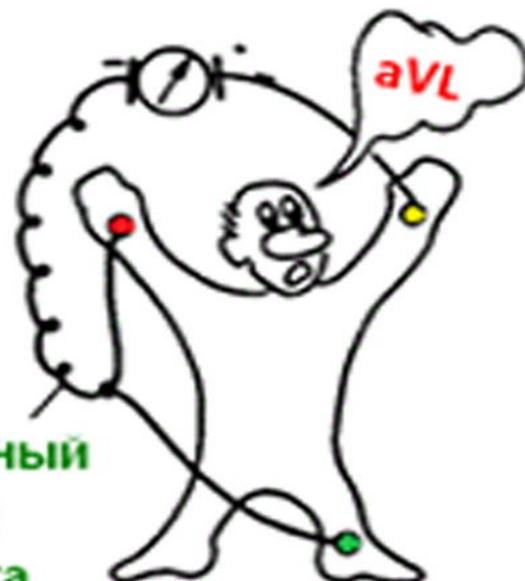
III – отведение



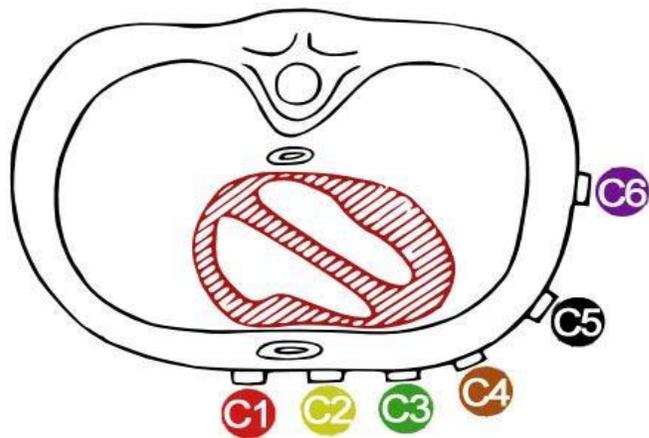
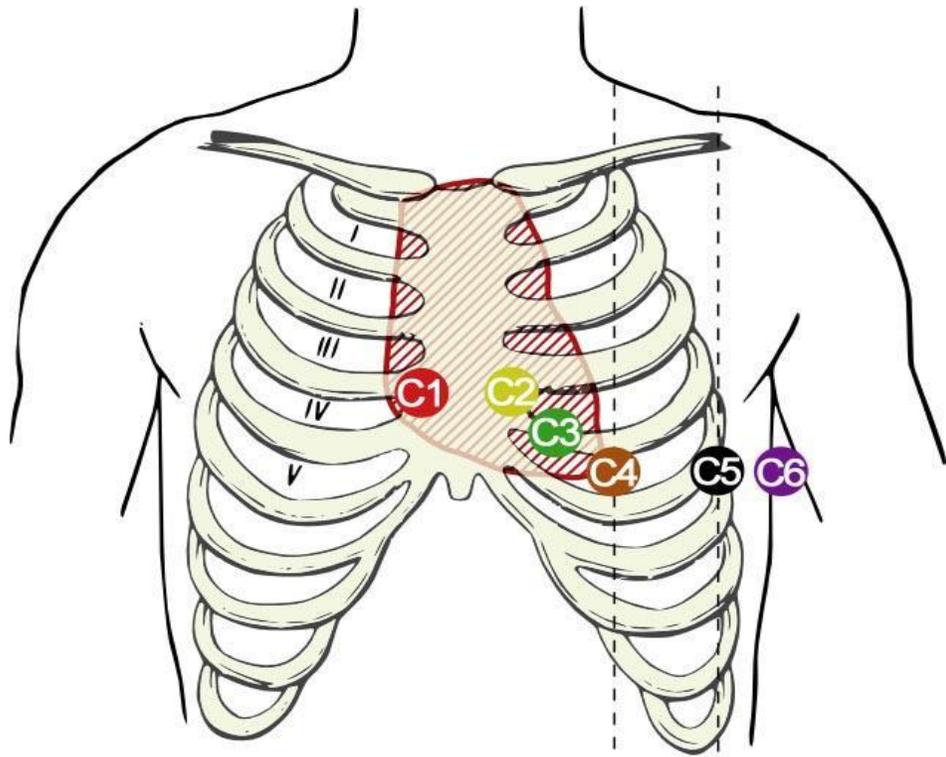
Стандартные отведения



Объединенный электрод Гольдберга

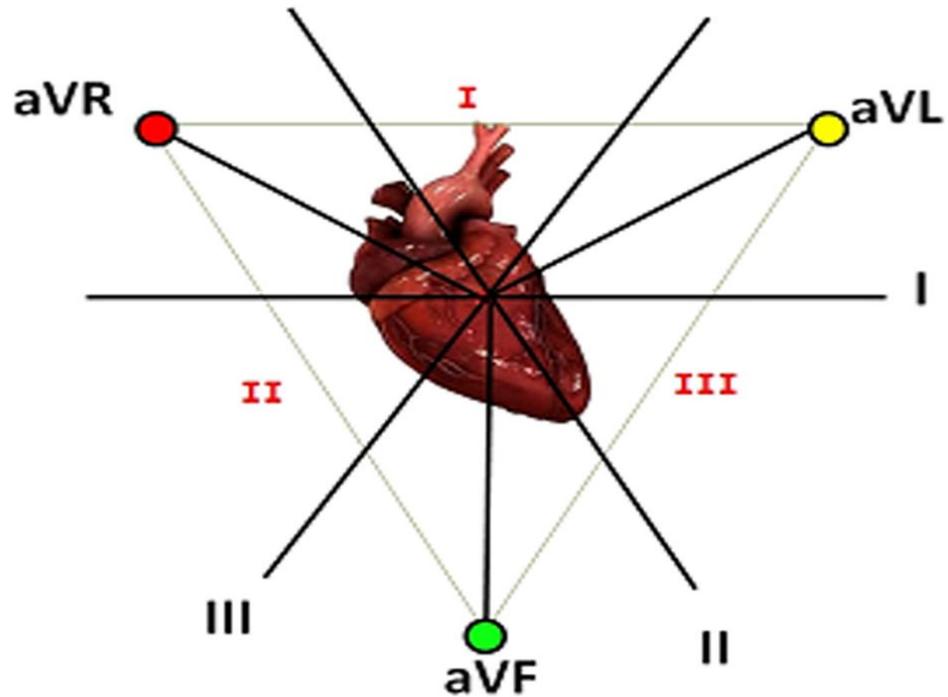


Усиленные отведения

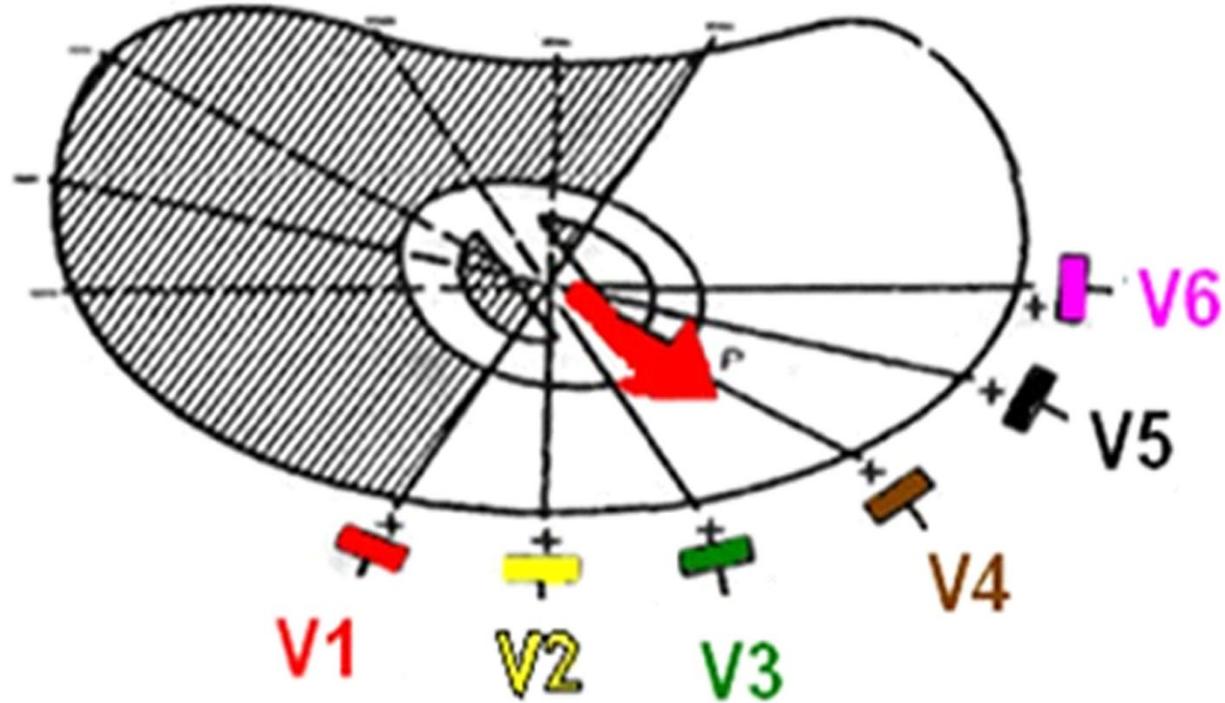


- **V1, (C1)** - 4 межреберье по правой стороне грудины.
- **V2, (C2)** – 4 межреберье по левой стороне грудины.
- **V3, (C3)** - посредине между V2 и V4.
- **V4, (C4)** - 5 межреберье по срединной линии ключицы.
- **V5, (C5)** - левая передняя подмышечная линия на том же горизонтальном уровне, что и V4.
- **V6, (C6)** - левая средняя подмышечная линия на том же горизонтальном уровне, что и V4 и V5.

# Треугольник Эйтховена



- I – передняя стенка сердца
- III – задняя стенку сердца
- II – сумма I и III отведений
- aVR – правая боковая стенка сердца
- aVL – левая переднебоковая стенка сердца
- aVF – задненижняя стенка сердца



- V1 и V2 – правый желудочек
- V3 – межжелудочковая перегородка
- V4 – верхушка сердца
- V5 – переднебоковая стенка левого желудочка
- V6 – боковая стенка левого желудочка

# Последовательность анализа ЭКГ

1. Оценка ритма (регулярность и водитель ритма),
2. ЧСС (частота сердечных сокращений),
3. ЭОС (электрическая ось сердца),
4. Анализ зубца Р,
5. Анализ комплекса QRS,
6. Анализ сегмента ST,
7. Анализ зубца Т,
8. Анализ оставшихся интервалов и сегментов.

# Ритм

Все R-R одинаковые (+/- 10 %) - правильный ритм

Водитель ритма в норме - СА-узел

- зубец P синусового происхождения:
  - обязательно + во II, - в aVR
  - как правило, + в I, aVF;
  - в V1 и V2 или + или +/-
  - как правило, + в V3, V4, V5, V6
- зубец P перед комплексом QRS
- постоянная форма зубца P

# ЧСС

$60 \text{ сек} / R-R \text{ (мм)} * t$

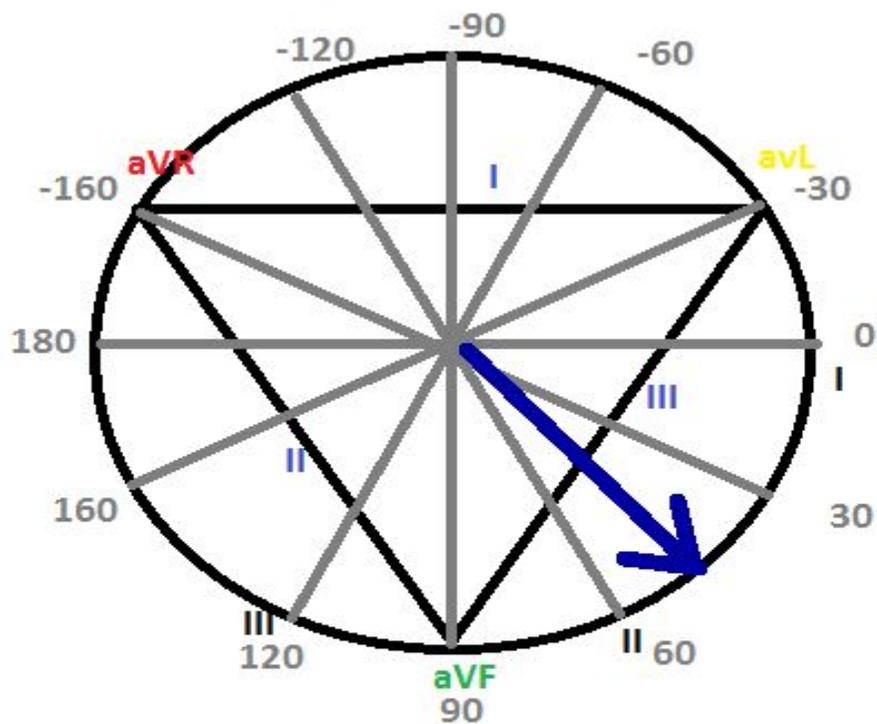
$t$  - длительность маленькой клеточки

для  $25 \text{ мм/с} = 0,04 \text{ с}$

$50 \text{ мм/с} = 0,02 \text{ с}$

# ЭОС

Электрическая ось сердца - это суммарный вектор электродвижущей силы.

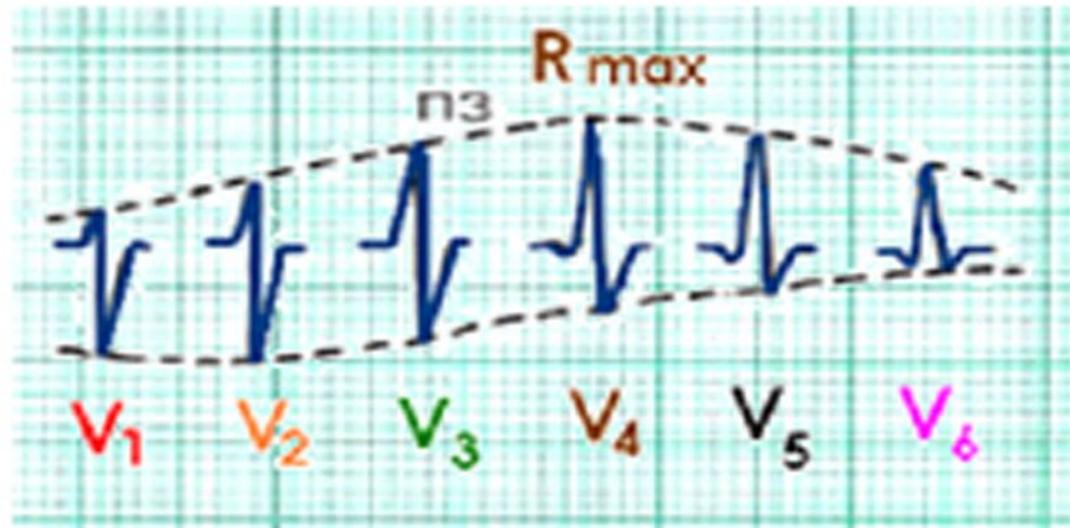


30 - 69 норма  
0-30 горизонтальная  
70 - 90 вертикальная  
От 0 до - 90 влево  
От 91 до 180 вправо

$R_{II} > R_I > R_{III}$  норма  
 $R_I > R_{II} > R_{III}$  влево  
 $R_{III} > R_{II} > R_I$  вправо

# QRS

- ▶ одинаковый
- ▶ До 0,1 сек
- ▶ Высота RII до 20 мм, Q меньше 1/4R



# Сегмент ST

- ▶ На изолинии
- ▶ Допустимо депрессия V5 V6 до 0,5-1мм  
элевация V1 V2 до 2 мм, I, II, III до 0,05 мм  
при T +

# Зубец T

- ▶ aVR -
- ▶ I, II, aVF, V2-V6 +
- ▶ III, V1 aVL +, -, +/-