

**диагностика**

**ЭКГ**

---

# ЗАЧЕМ НУЖНА ЭКГ?

---

- Диагностика нарушений ритма и проводимости
- Диагностика нарушений ишемии миокарда
- Оценка эффективности лечения

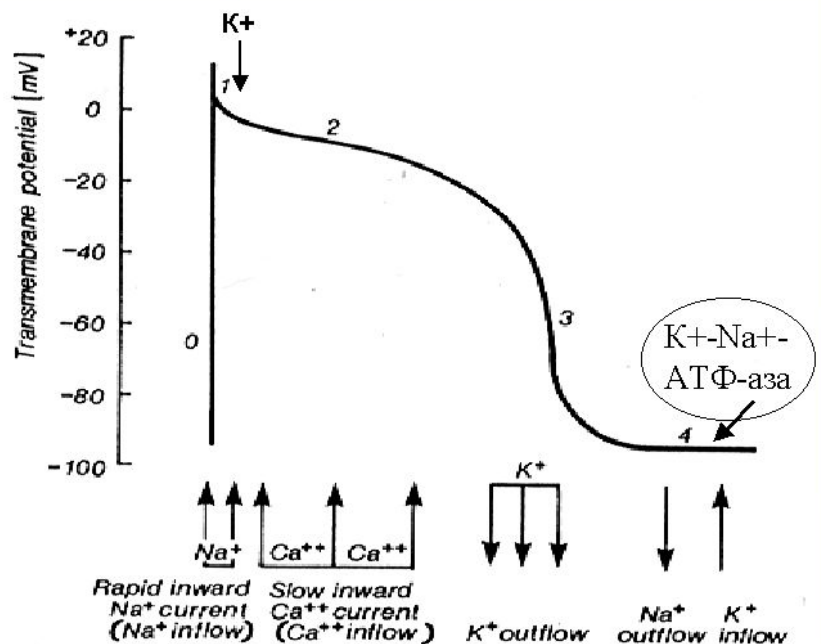
# ФУНКЦИИ СЕРДЦА

---

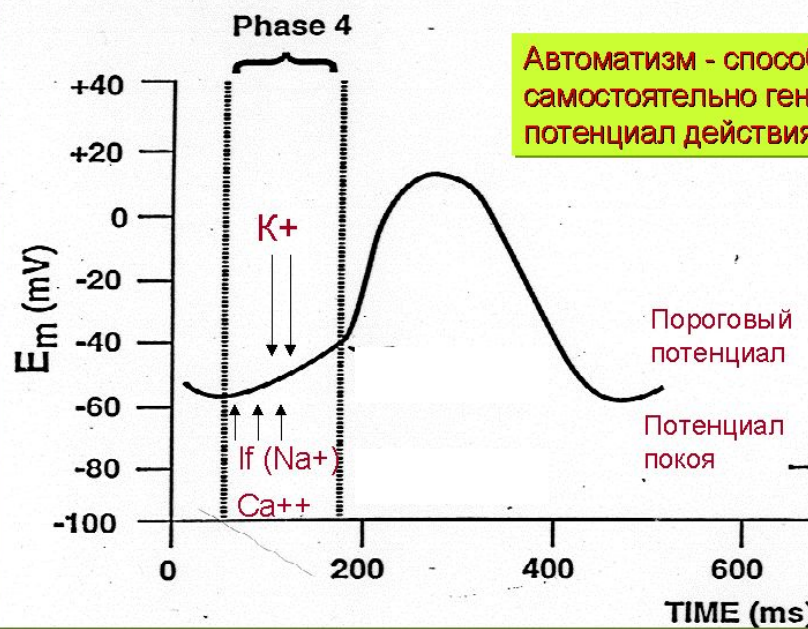
- **Автоматизм** - это способность сердца вырабатывать импульсы, вызывающие возбуждение. В норме наибольшим автоматизмом обладает синусовый узел.
- **Проводимость** - способность миокарда проводить импульсы из места их возникновения до сократительного миокарда.
- **Возбудимость** - способность сердца 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).

□

# Потенциал действия клетки с быстрым типом ответа

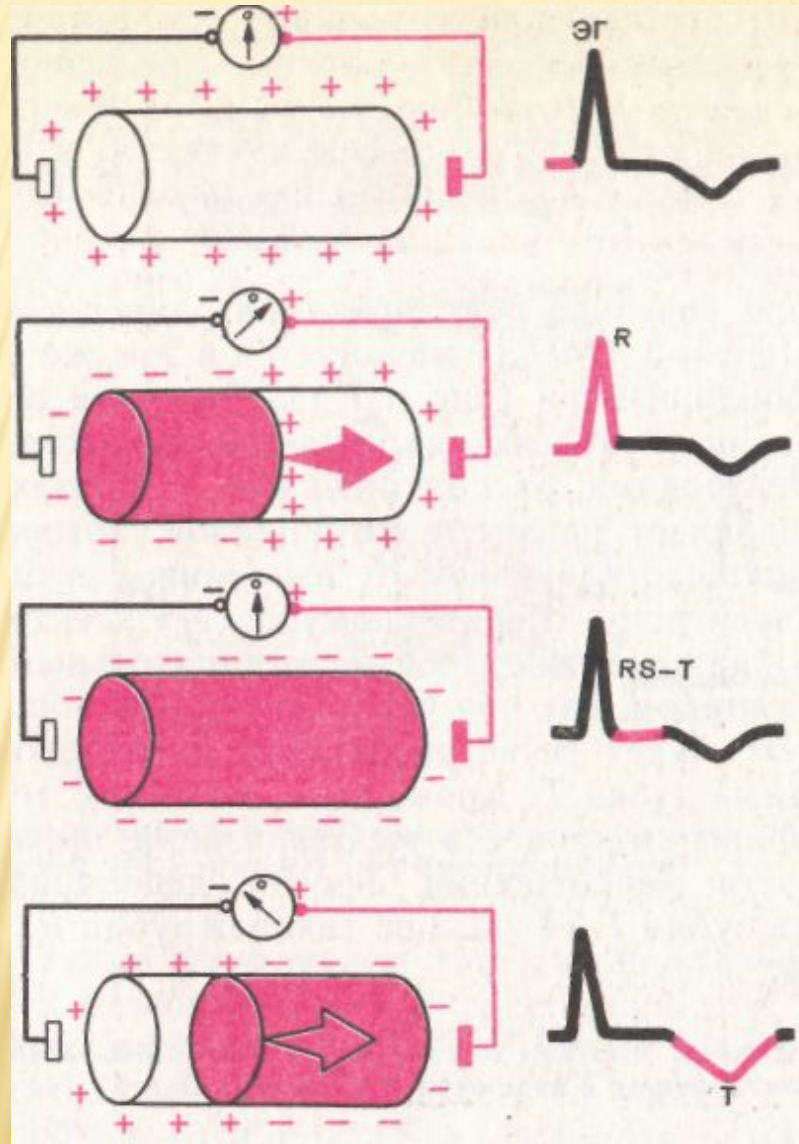


# Потенциал действия клетки синусового узла

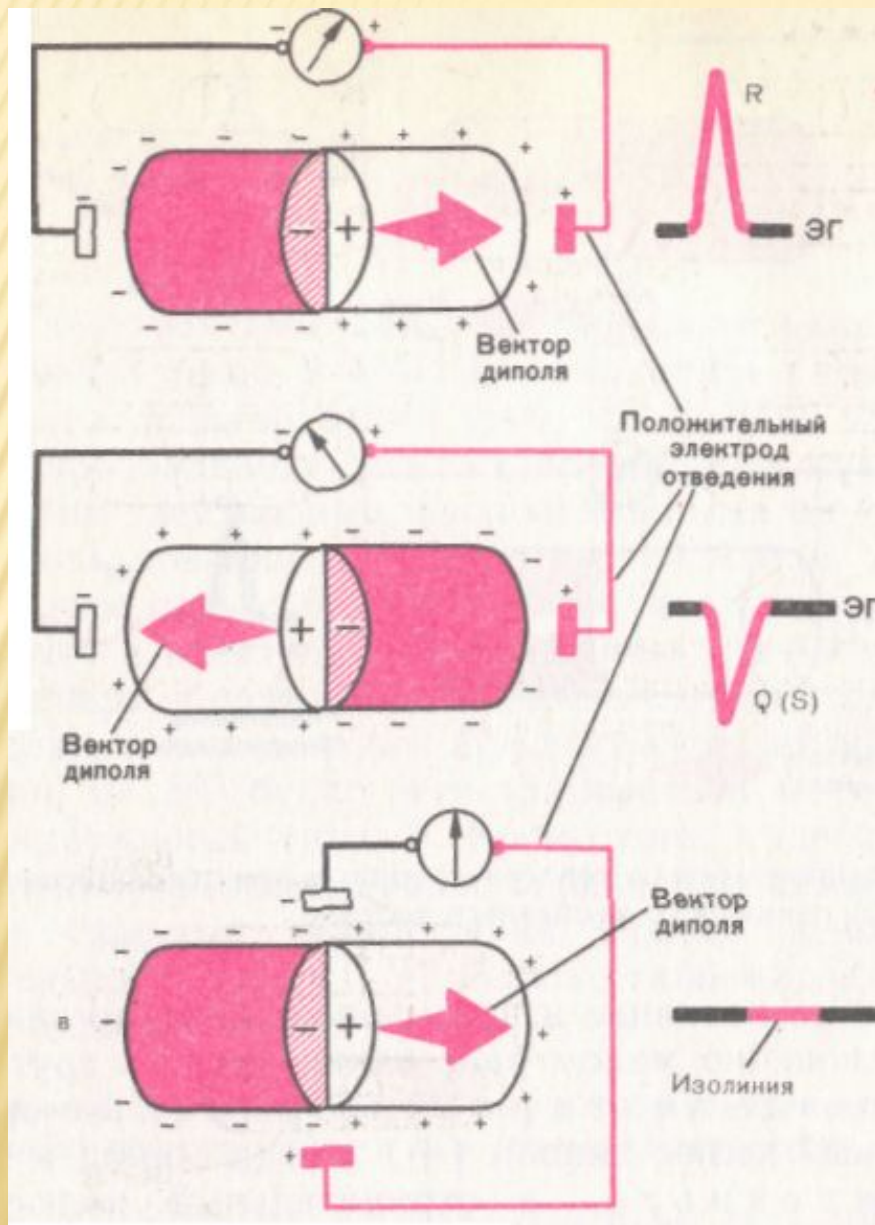


Автоматизм - способность клетки самостоятельно генерировать потенциал действия

# ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОГРАММЫ ОДИНОЧНОГО МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА

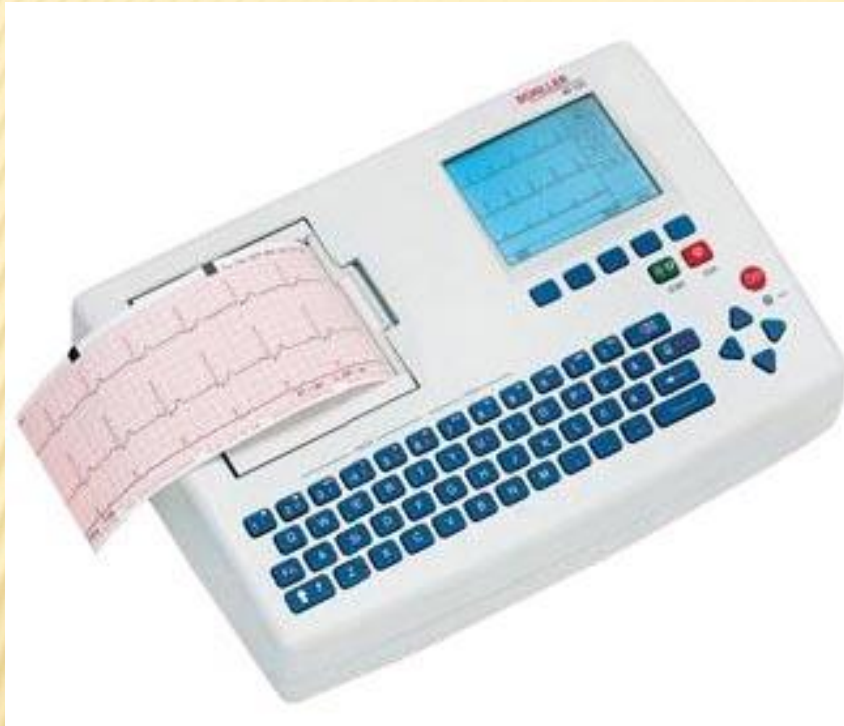


# ПОНЯТИЕ О ВЕКТОРЕ



- Вектор диполя направлен от его отрицательного полюса к положительному;
- Если вектор диполя направлен к положительному электроду, то на ЭГ — положительный зубец ЭГ;
- Если вектор диполя направлен к отрицательному электроду, то на ЭГ фиксируется отрицательный зубец ЭГ
- Если вектор диполя расположен перпендикулярно к оси отведения, то на ЭГ записывается изолиния;

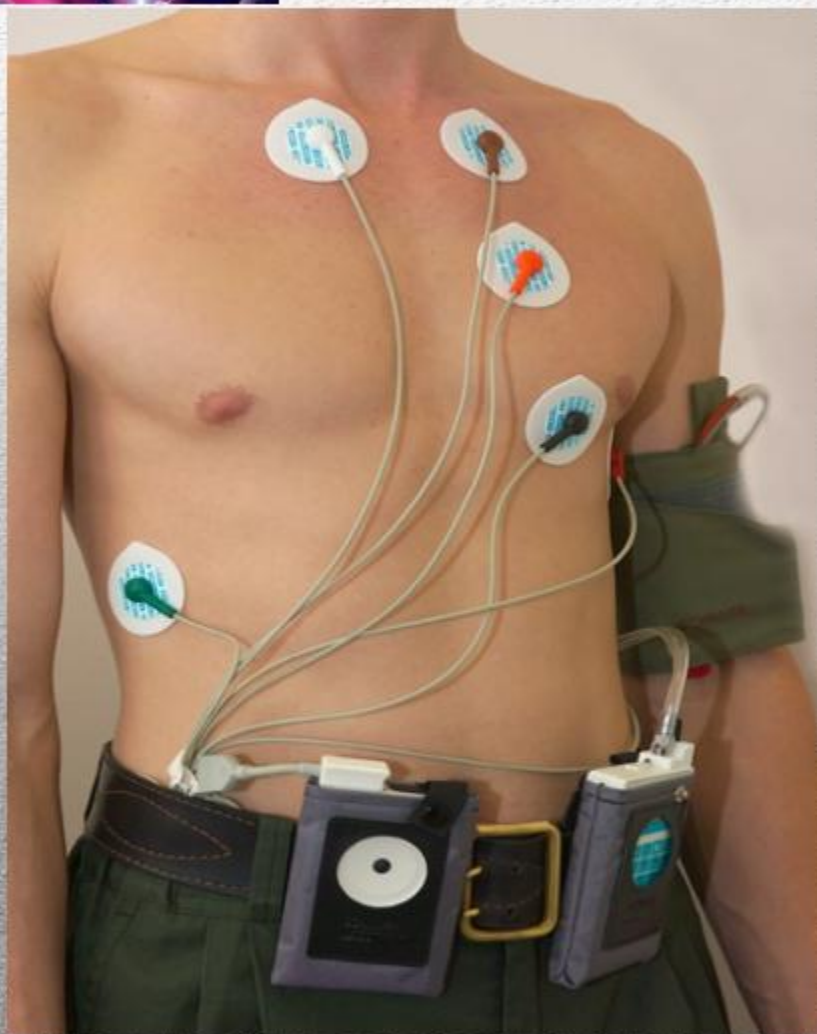
# ЭКГ



- Интуитивно-понятное управление при помощи прямых функциональных клавиш
- Графический ЖК дисплей
- Хранение данных ЭКГ
- Встроенный термопринтер,
- Измерения; Интерпретация (опция)

<http://dlyaserdca.ru/diagnostika/texnika-snyatiya-ekg.html>

# ЭКГ по Холтеру



## Депрессия ST-сегмента

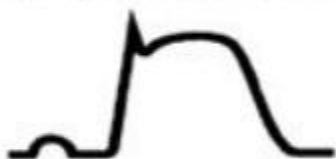


Ишемия (субэндокардиальная ишемия)



Корытообразный сегмент ST (при дигиталисной интоксикации)

## Подъем ST-сегмента



Острый инфаркт миокарда (трансмуральная ишемия)



Перикардит

## "Коронарная" T-волна



Субэндокардиальный инфаркт



Гиперкалиемия



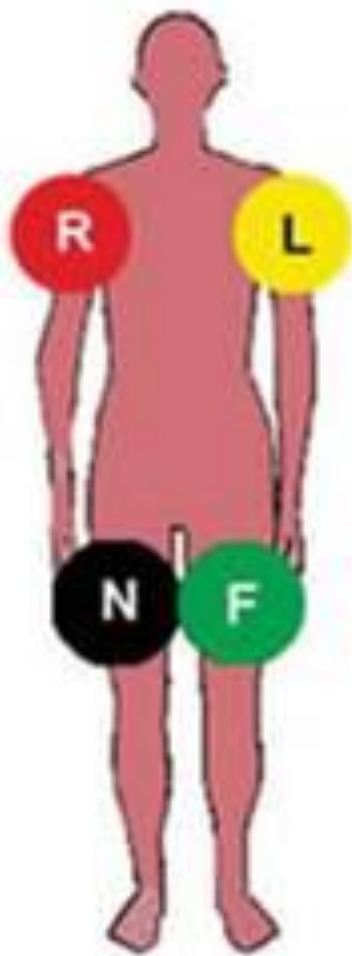




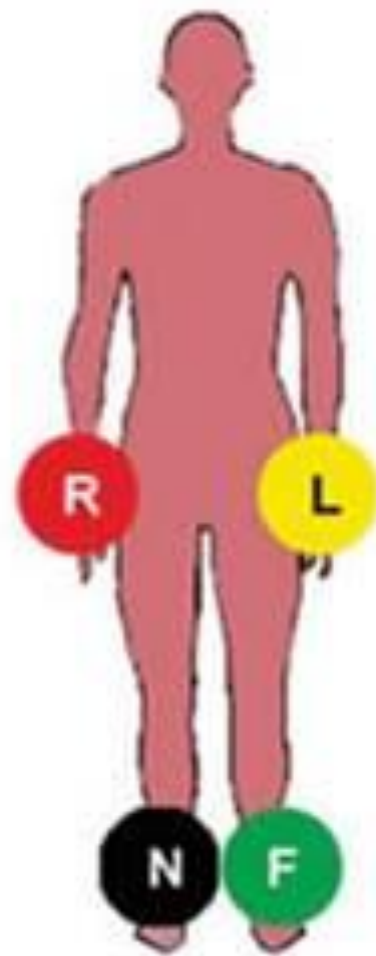
# ОБЩАЯ СХЕМА (ПЛАН) РАСШИФРОВКИ ЭКГ

---

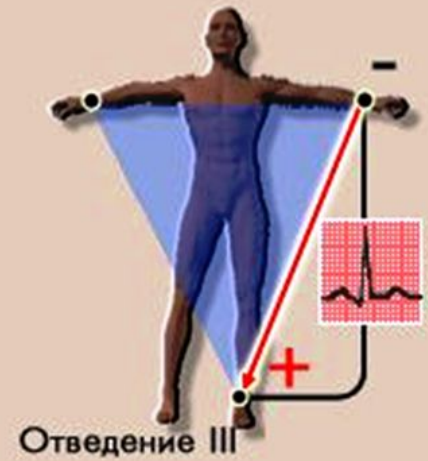
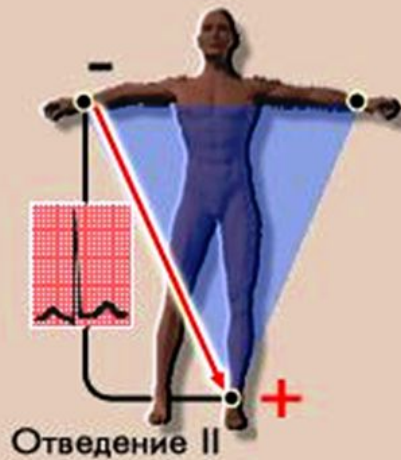
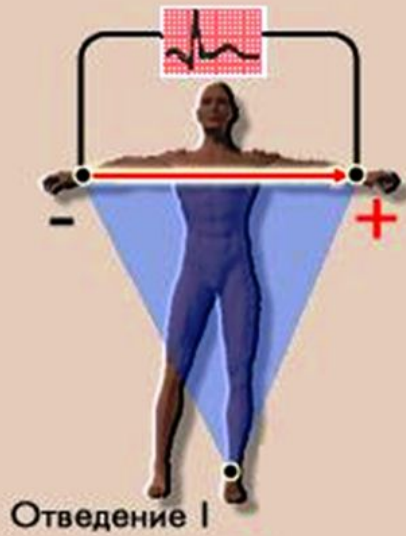
- *Анализ сердечного ритма и проводимости:*
  - оценка регулярности;
  - подсчет частоты;
  - определение источника возбуждения;
  - оценка функции проводимости.
- *Определение поворотов сердца вокруг переднезадней, продольной и поперечной осей:*
  - определение положения электрической оси сердца во фронтальной плоскости;
  - определение поворотов сердца вокруг продольной оси;
  - определение поворотов сердца вокруг поперечной оси.
- *Анализ предсердного зубца P.*
- *Анализ желудочкового комплекса QRST:*
  - анализ комплекса QRS;
  - анализ сегмента RS— T;
  - анализ зубца T;
  - анализ интервала Q — T.
- **Электрокардиографическое заключение.**



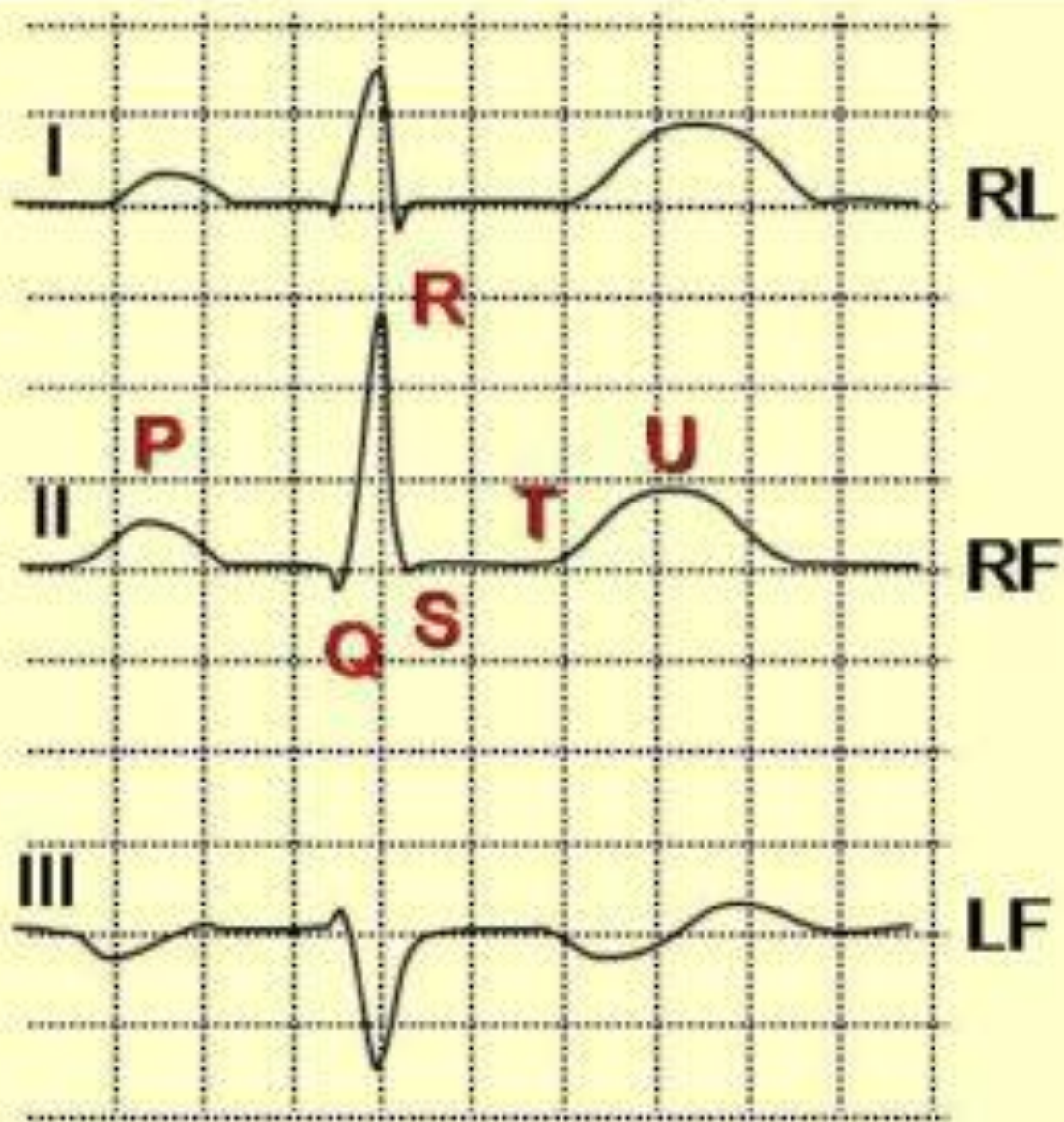
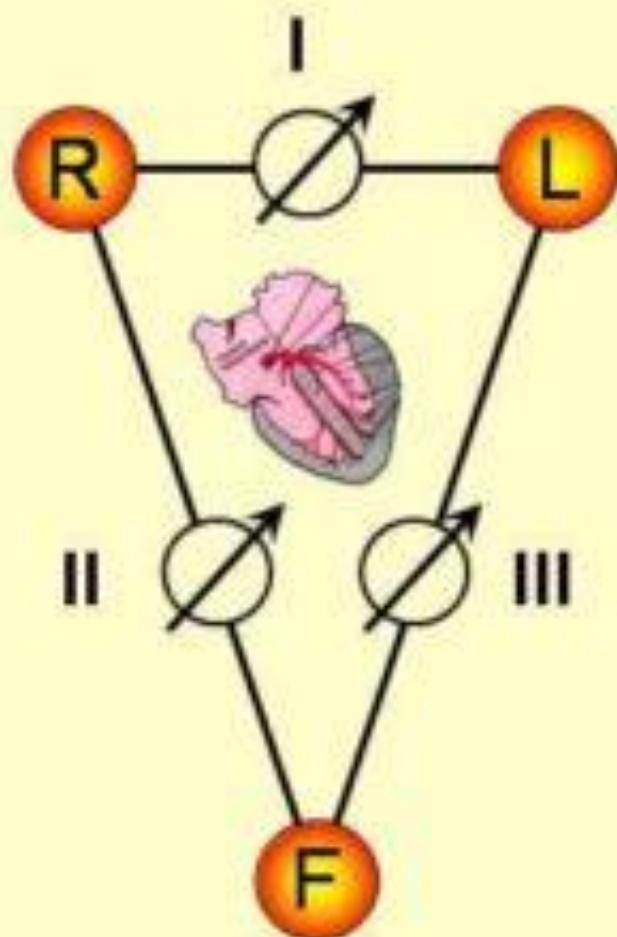
OR



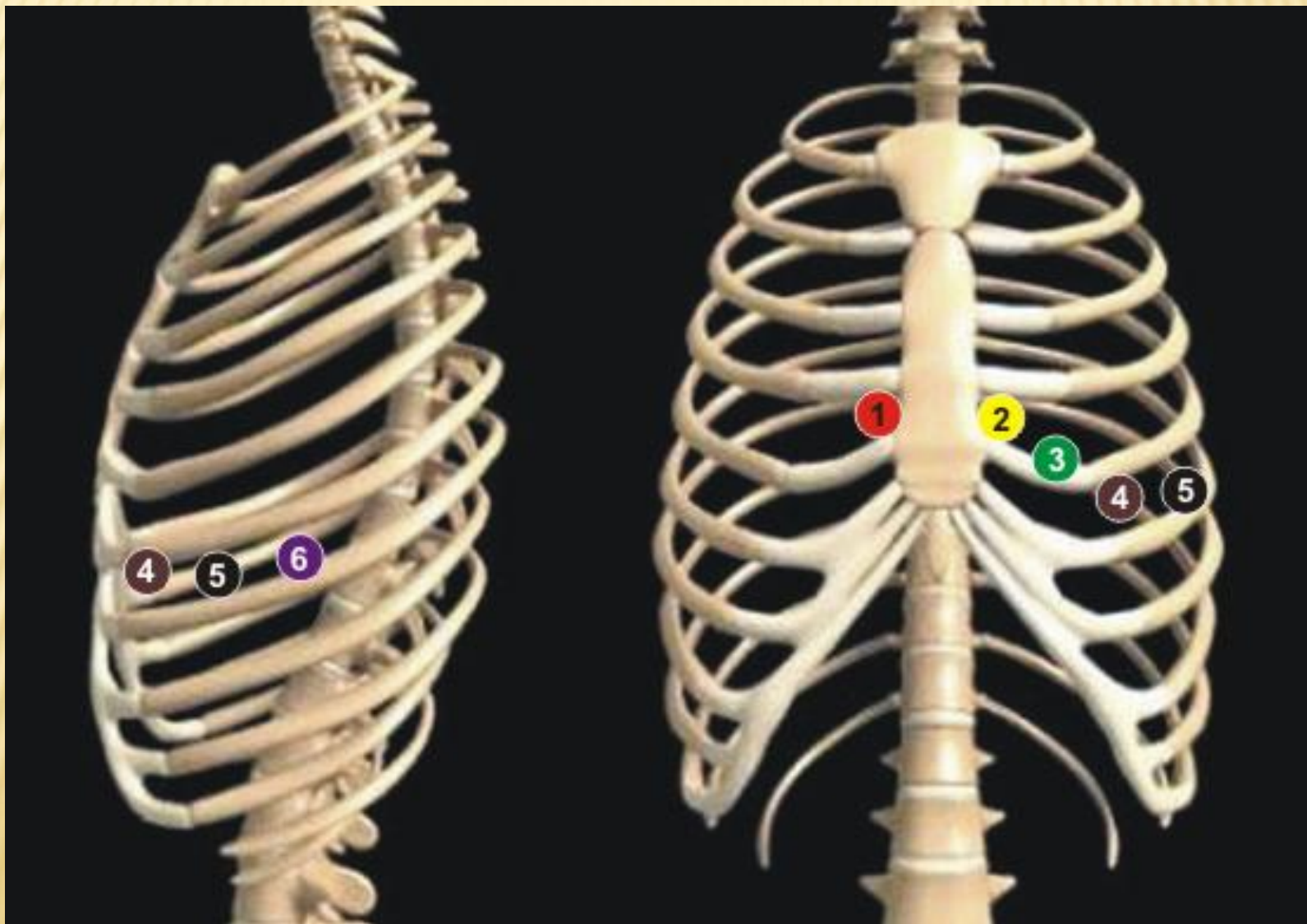
# ДВУХПОЛЮСНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ И ИХ ОСИ



# ЭКГ при трёх стандартных отведениях



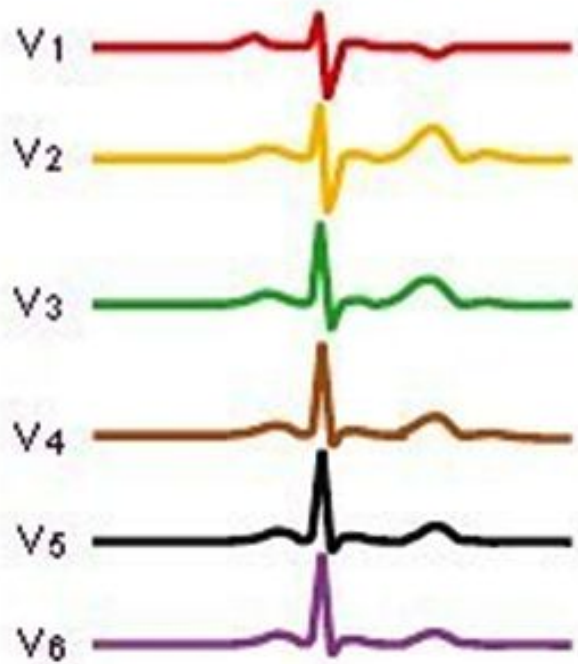
# ГРУДНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К ЛОКАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ МИОКАРДА



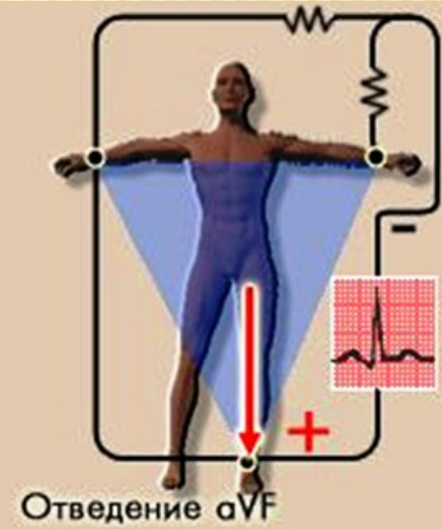
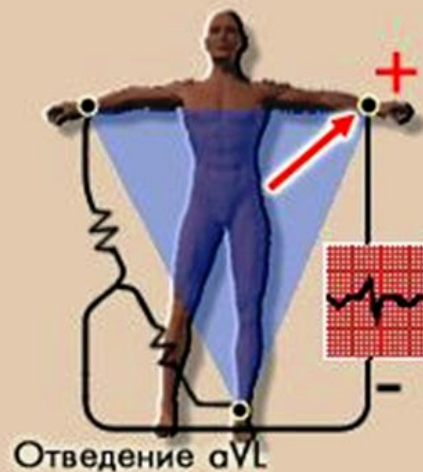
Отведения	Расположение регистрирующего электрода
$V_1$	В 4-м межреберье у правого края грудины
$V_2$	В 4-м межреберье у левого края грудины
$V_3$	На середине расстояния между $V_2$ и $V_4$
$V_4$	В 5-м межреберье по срединно-ключичной линии
$V_5$	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и передней подмышечной линии
$V_6$	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и средней подмышечной линии



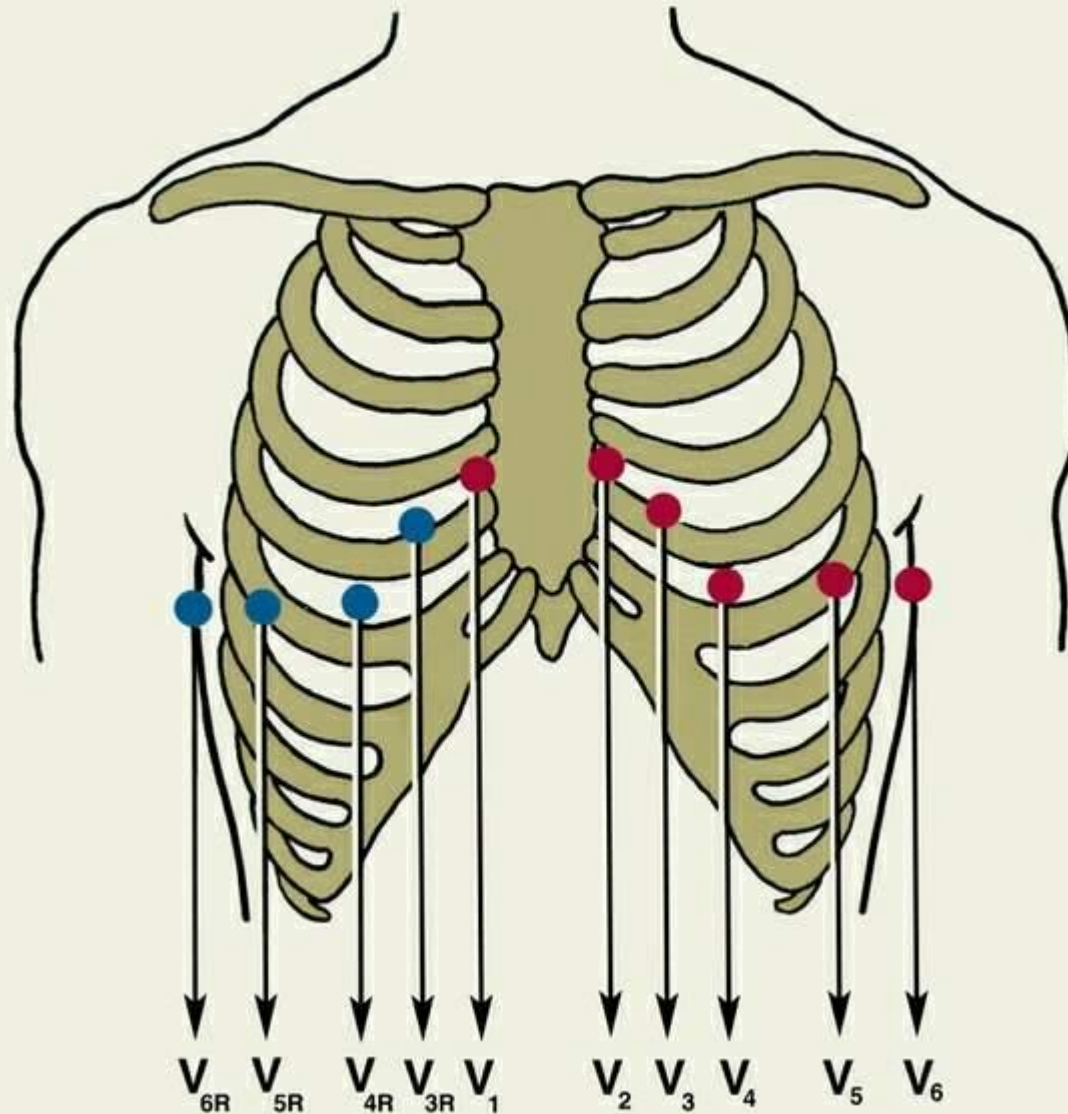
# ФОРМИРОВАНИЕ ЭКГ В ГРУДНЫХ ОТВЕДЕНИЯХ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАЧАЛЬНОГО МОМЕНТНОГО ВЕКТОРА ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ 0,02С



# УСИЛЕННЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ОТ КОНЕЧНОСТЕЙ



# ПРАВЫЕ ГРУДНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ



# Отведения по Небу



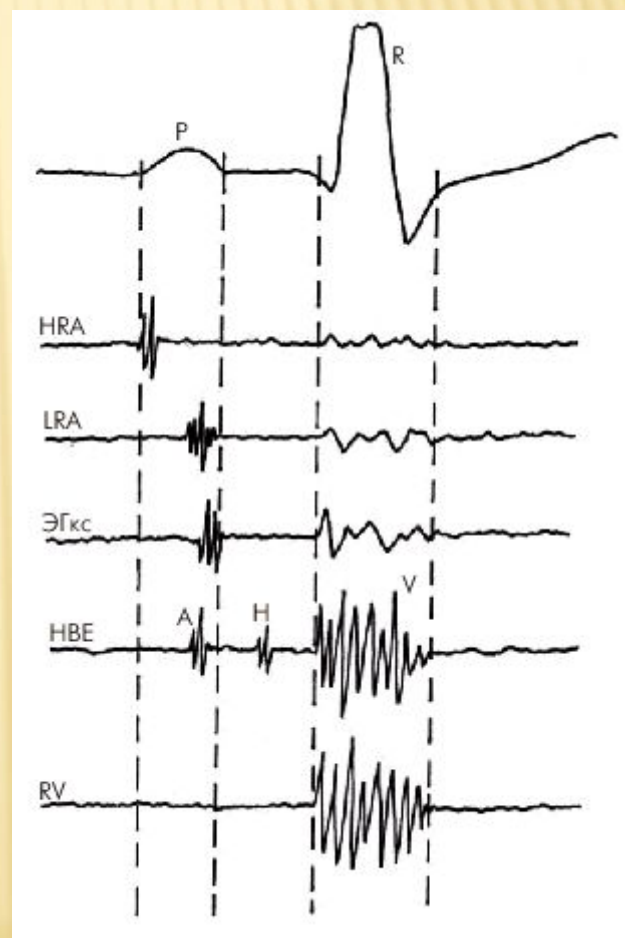
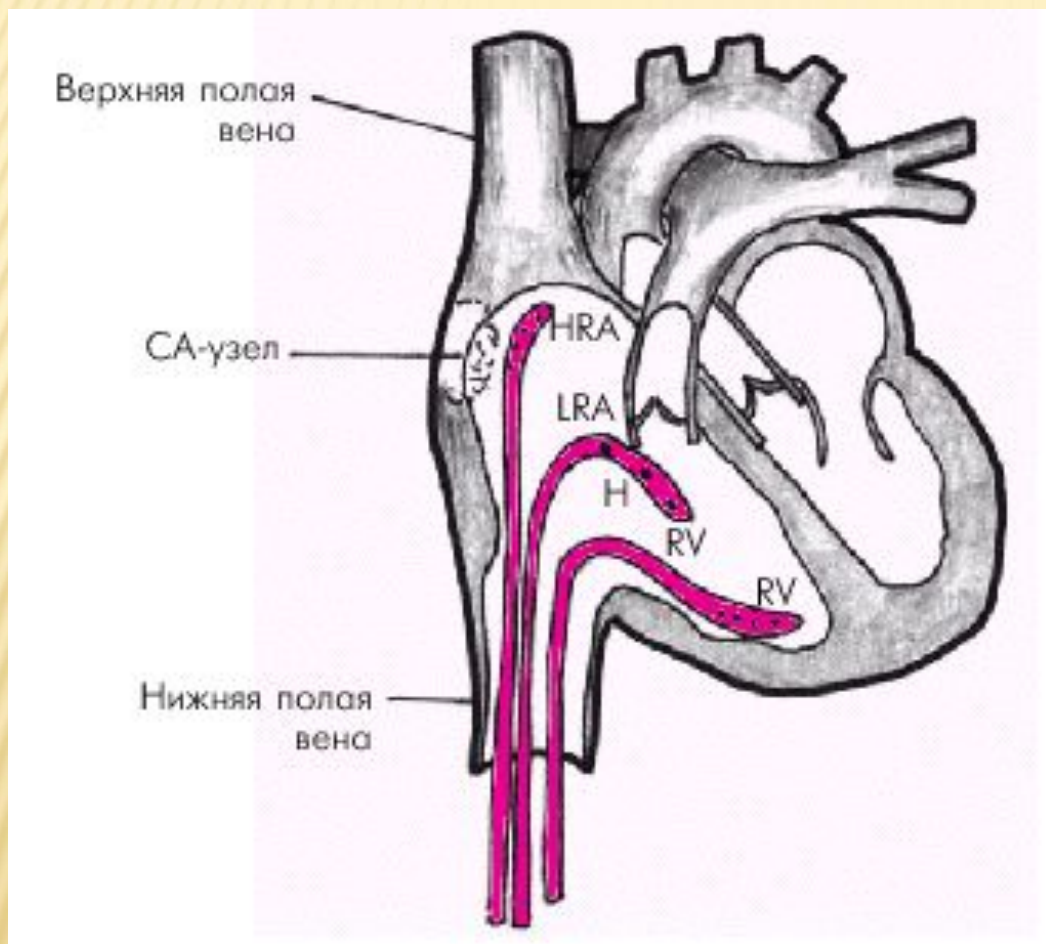
- Второе межреберье справа от грудины
- На уровне верхушки сердца по задней подмышечной линии
- У верхушки сердца

Отведение Dorsalis помогает в диагностике очаговых изменений задней стенки ЛЖ

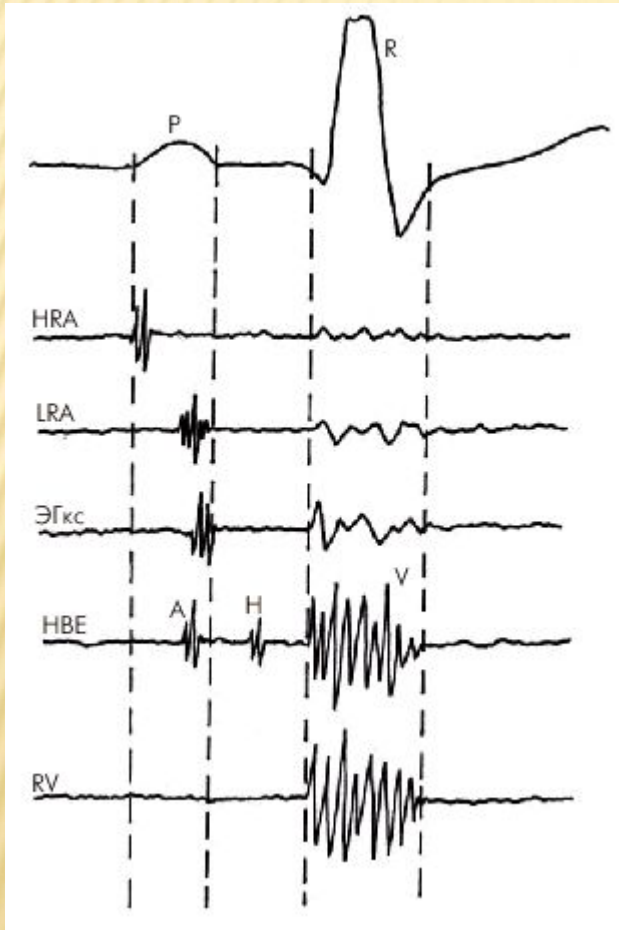
Anterior - передней стенки ЛЖ

Inferior - нижние отделы переднебоковой стенки

# ВАРИАНТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ - КАТЕТЕРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВНУТРИСЕРДЕЧНОГО ЭФИ

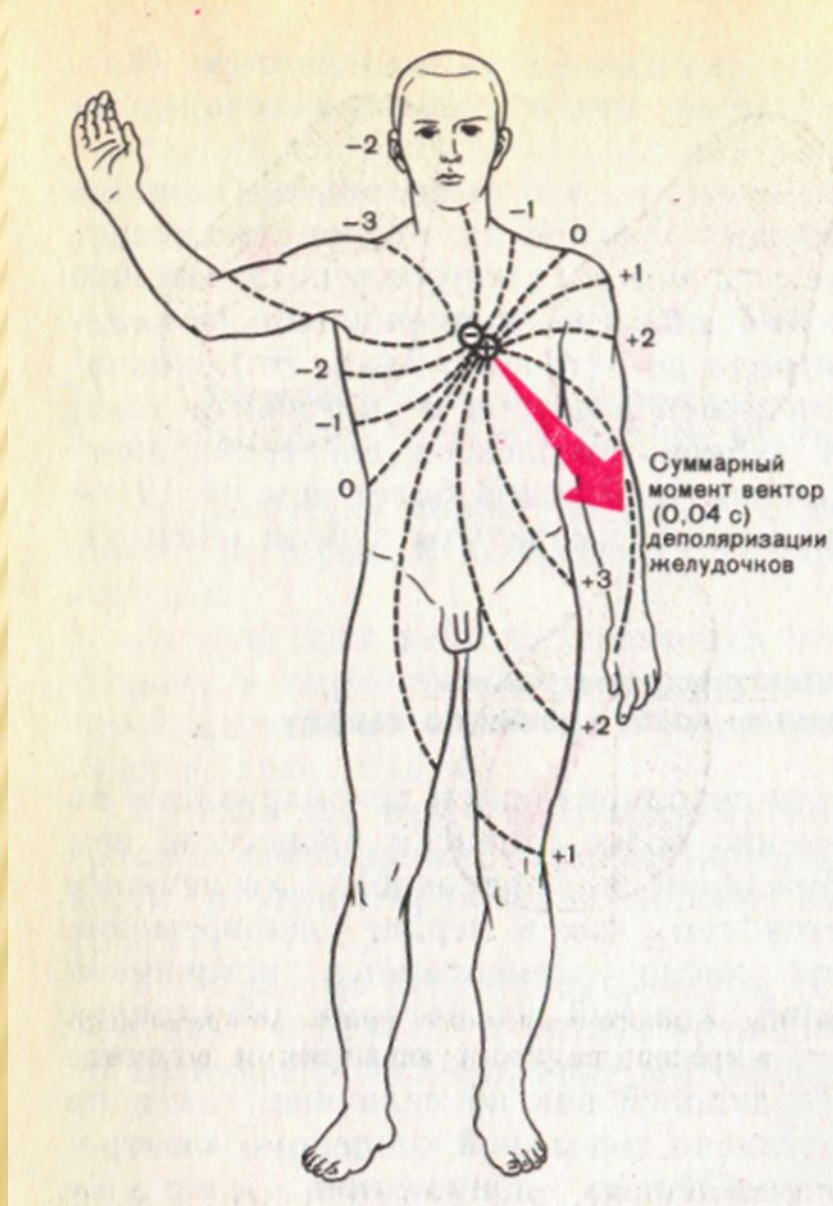


# ЭЛЕКТРОГРАММА ПУЧКА ГИСА



- **Интервал P – A** (от начала зубца P ЭКГ до начала группы осцилляций A на HBE) отражает время проведения электрического импульса по предсердиям.
- **Интервал A – H** (от начала осцилляций A до начала осцилляций H) соответствует времени проведения по АВ-соединению.
- **Интервал H** (продолжительность осцилляций группы H) отражает время проведения по общему стволу пучка Гиса.
- **Интервал H – V** (от начала осцилляций H до первых отклонений желудочкового комплекса) соответствует проведению импульса по пучку Гиса, его ветвям и волокнам Пуркинье.

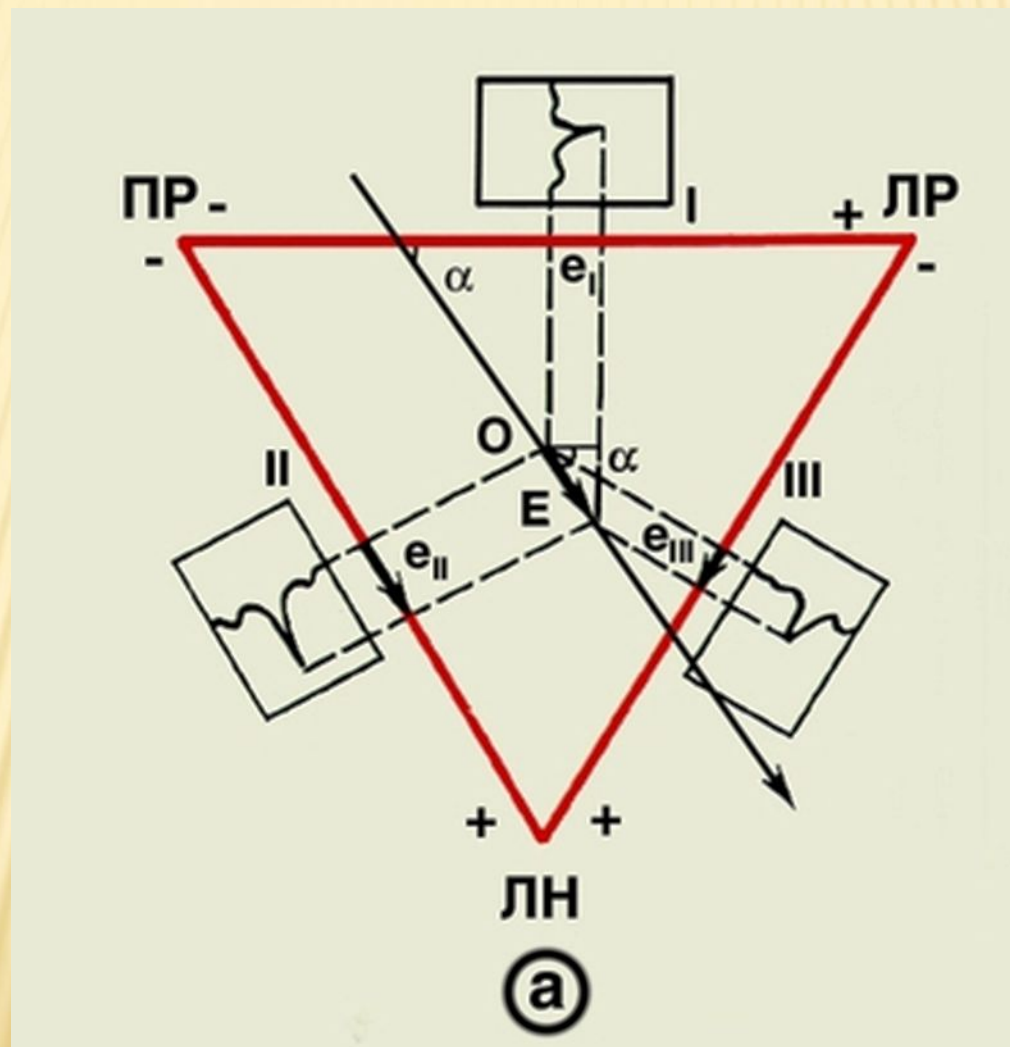
## ФОРМА ЭГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО (АКТИВНОГО) ЭЛЕКТРОДА



- В форме среднего результирующего вектор деполяризации желудочков ориентирован влево вниз под углом **30-70° к горизонтали,**

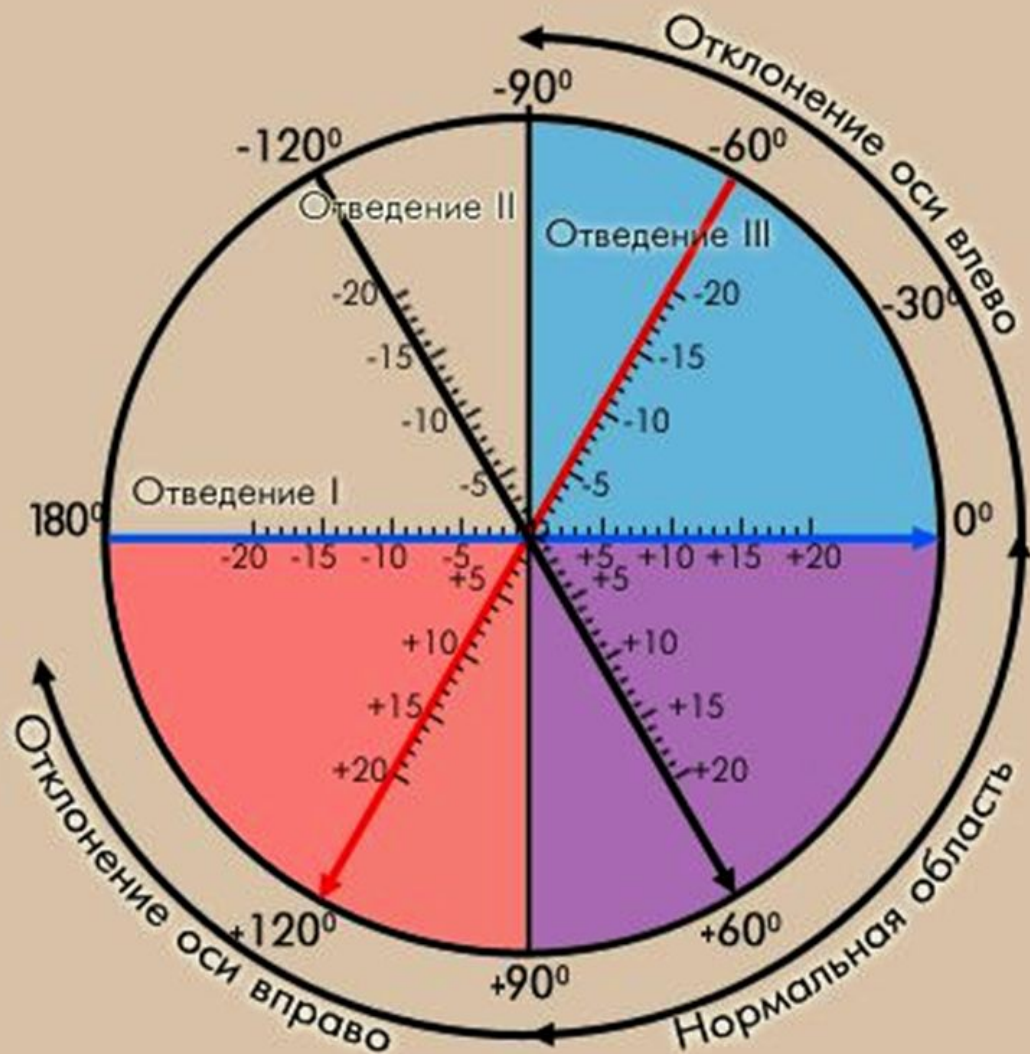
- Это соответствует ориентации анатомической оси сердца.

# РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ ВЕКТОР СЕРДЦА

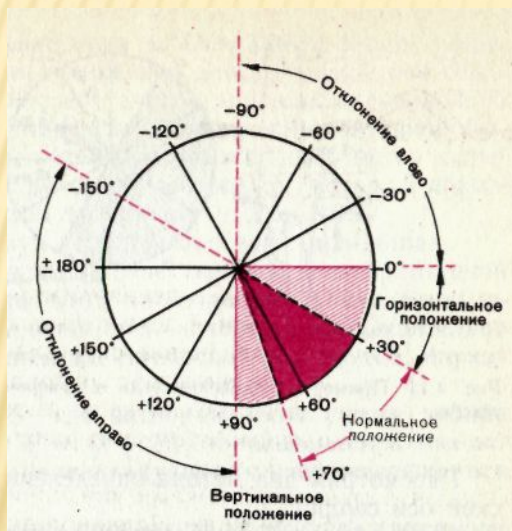




# ТРЕХОСЕВАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭОС



# ВАРИАНТЫ ПОЛОЖЕНИЯ СРЕДНЕЙ ЭОС



- нормальное  
 $\alpha = +30^\circ$  до  $+69^\circ$ ,
- вертикальное  
 $\alpha = +70^\circ$  до  $+90^\circ$ ,
- горизонтальное  
положение  
 $\alpha = 0^\circ$  до  $+29^\circ$ ,
- отклонение вправо  
 $\alpha = +91^\circ$  до  $\pm 180^\circ$ ,
- Отклонение влево  
 $\alpha = -90^\circ$ .

## Типы ЭКГ и положение электрической оси сердца

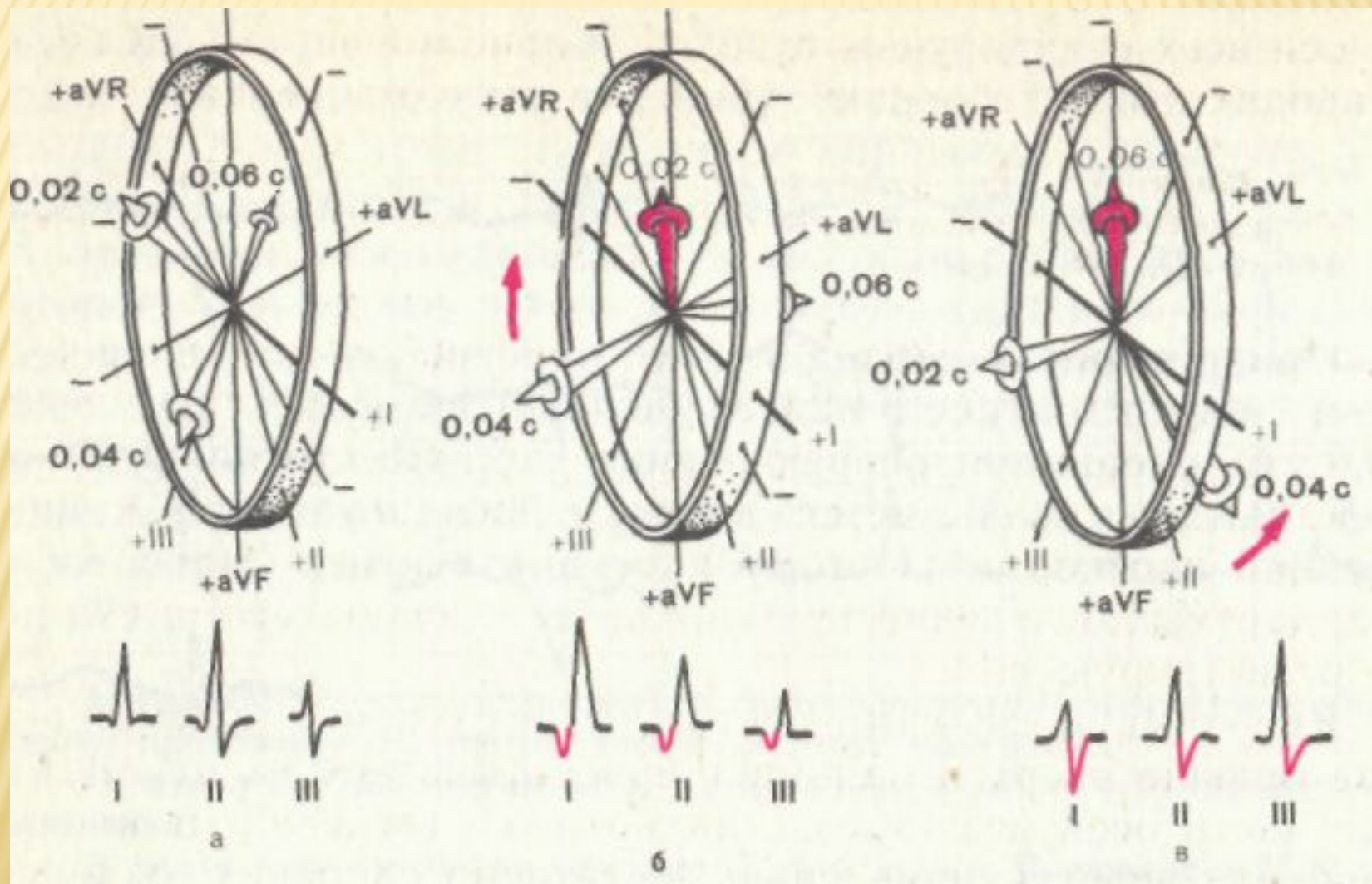
Тип ЭКГ / Отведение	Правый	Вертикальный	Средний	Левый
I				
II				
III				
Примечания	I: глубокие S III: высокие R	I: низкие R, малые S III: высокие R	I, II, III: R примерно равной высоты	I: высокие R III: глубокие S
Возраст	Новорожденные, дети	Подростки	Молодые взрослые	Пожилые

meduniver.com



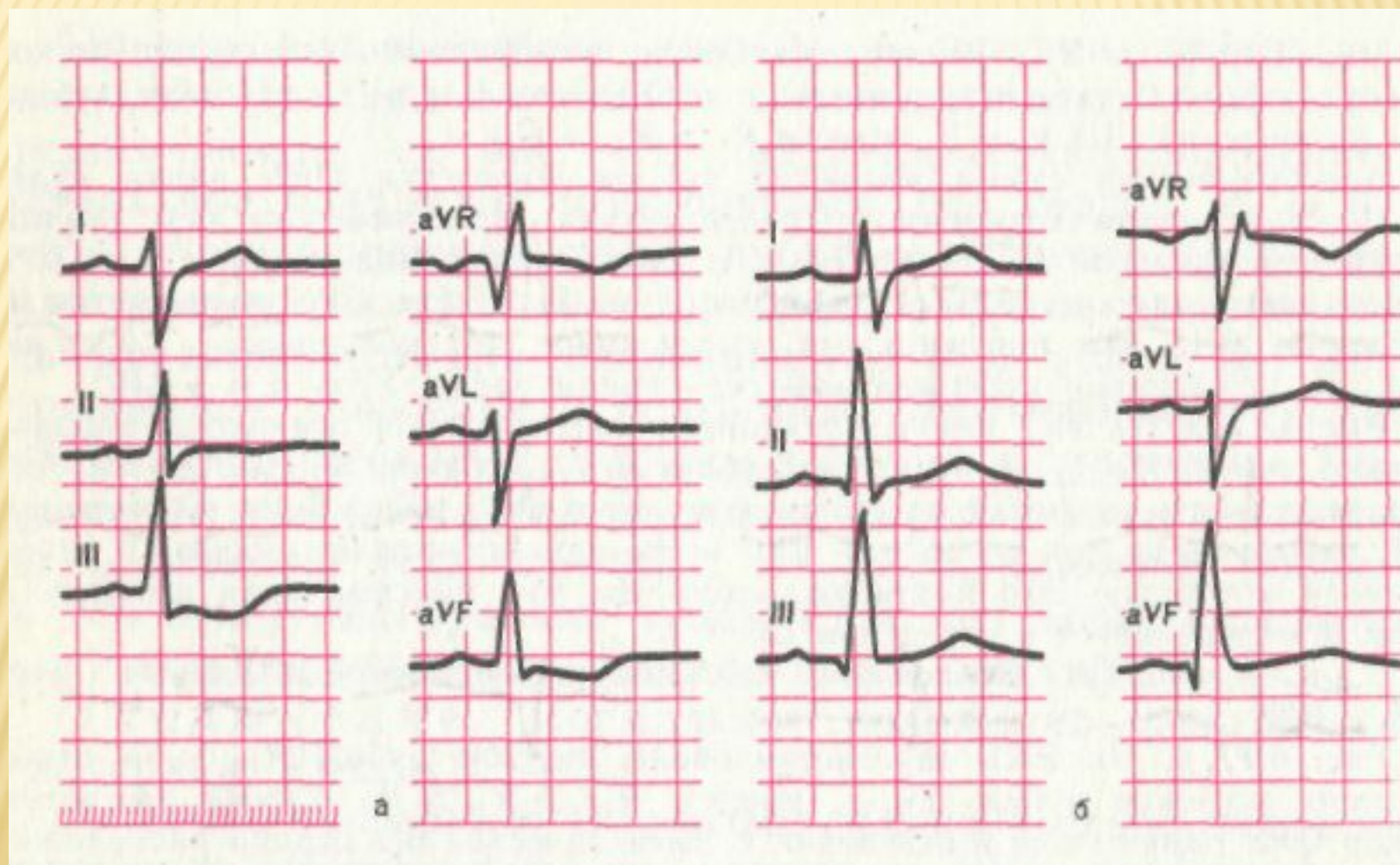
[http://meduniver.com/Medical/Video/eos\\_po\\_ekg.html](http://meduniver.com/Medical/Video/eos_po_ekg.html)

# ПОВОРОТ СЕРДЦА ВОКРУГ ПОПЕРЕЧНОЙ ОСИ СЕРДЦА ВЕРХУШКОЙ ВПЕРЕД (Б) И НАЗАД (В)

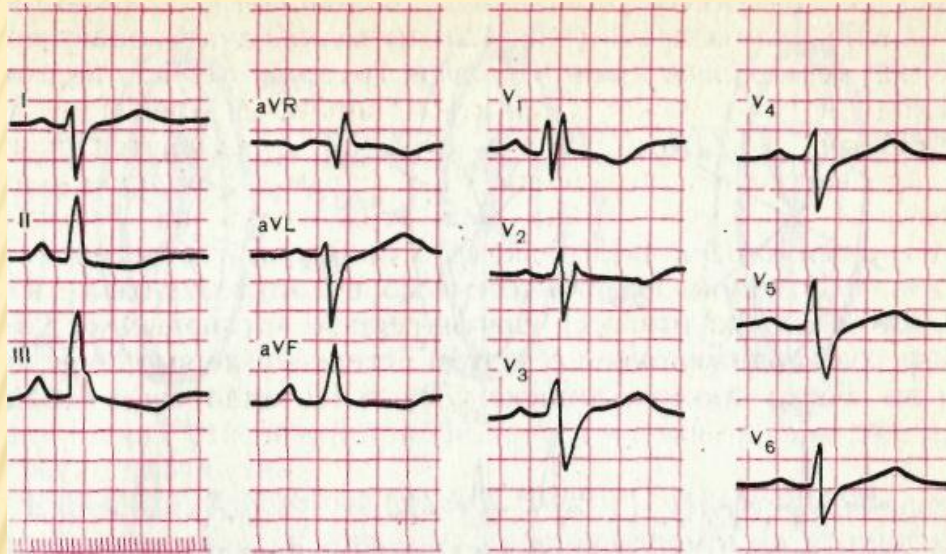


ЗАДАЧИ:

ПОВОРОТ ОСИ СЕРДЦА ВОКРУГ ПОПЕРЕЧНОЙ ОСИ -2



# ЗАДАЧИ: ПОВОРОТ ОСИ СЕРДЦА

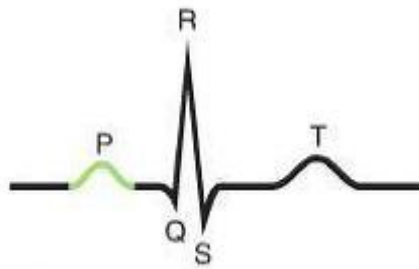
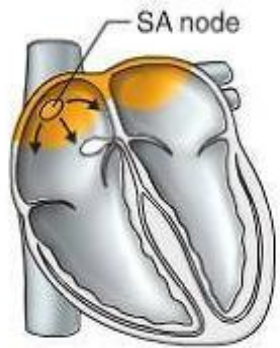


<https://www.youtube.com/watch?v=d-qzmfXI3Uo>

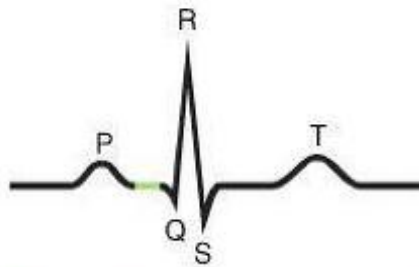
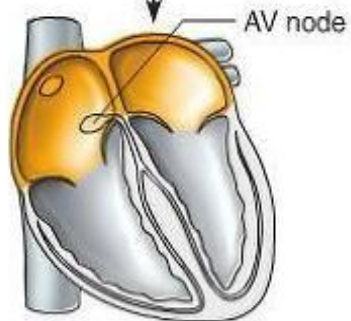
**ВИДЕО**

---

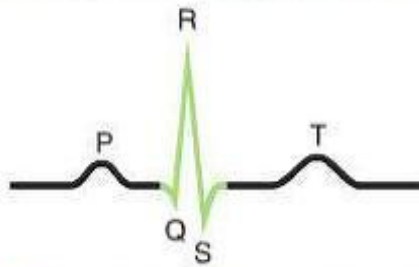
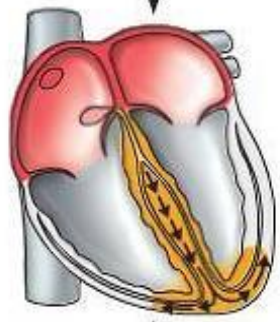
# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИМПУЛЬСА ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО МИОКАРДУ



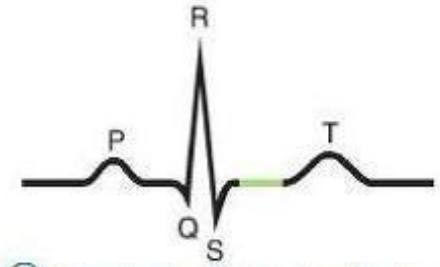
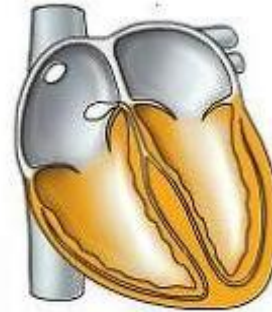
① Atrial depolarization, initiated by the SA node, causes the P wave.



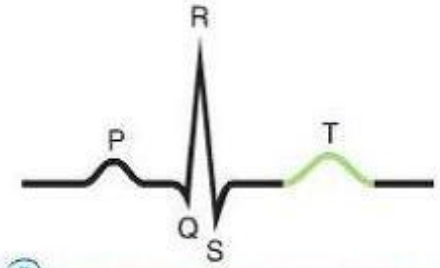
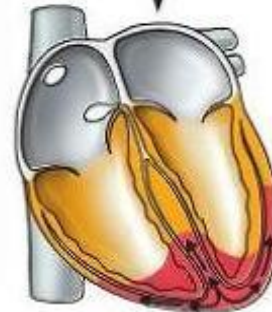
② With atrial depolarization complete, the impulse is delayed at the AV node.



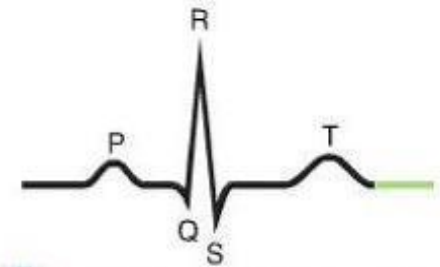
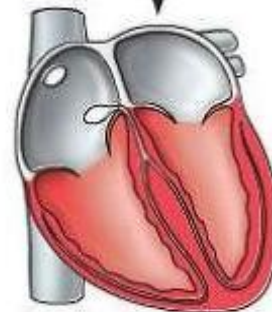
③ Ventricular depolarization begins at apex, causing the QRS complex. Atrial repolarization occurs.



④ Ventricular depolarization is complete.



⑤ Ventricular repolarization begins at apex, causing the T wave.



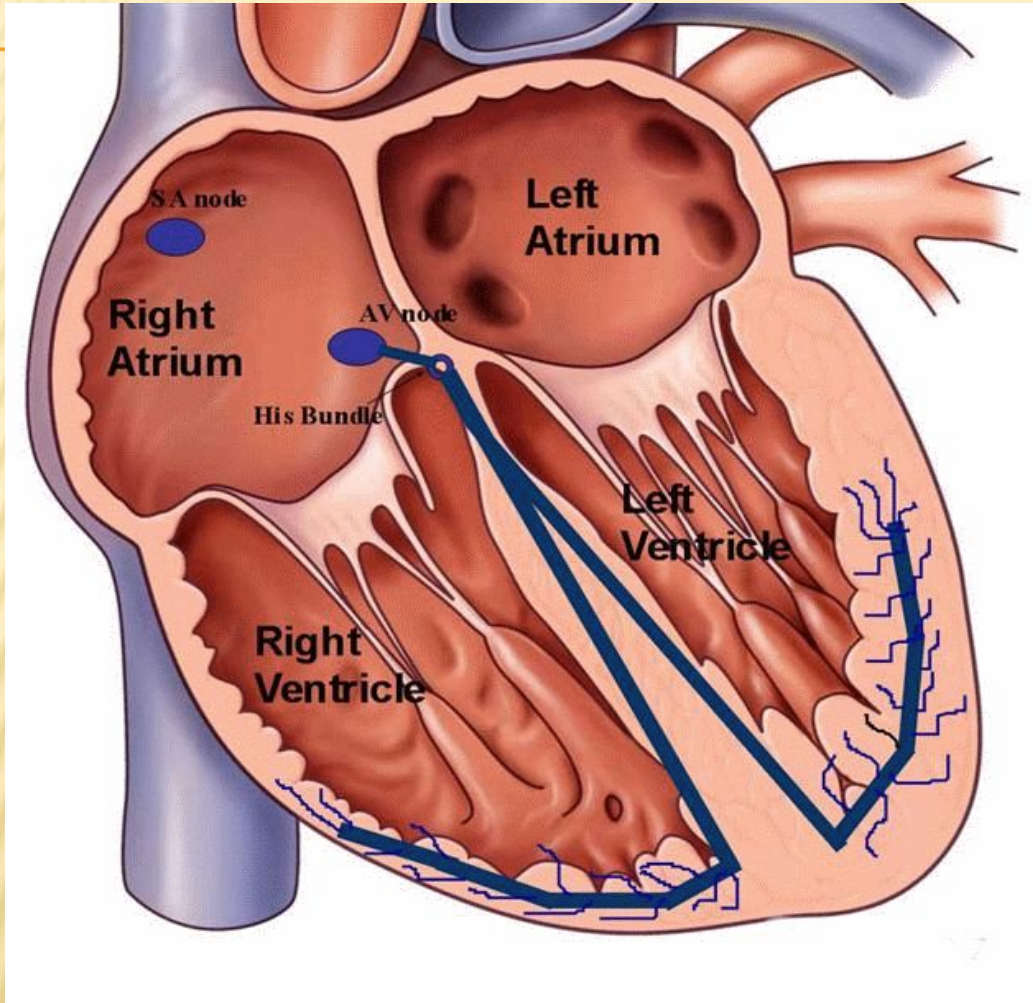
⑥ Ventricular repolarization is complete.

■ Depolarization

■ Repolarization

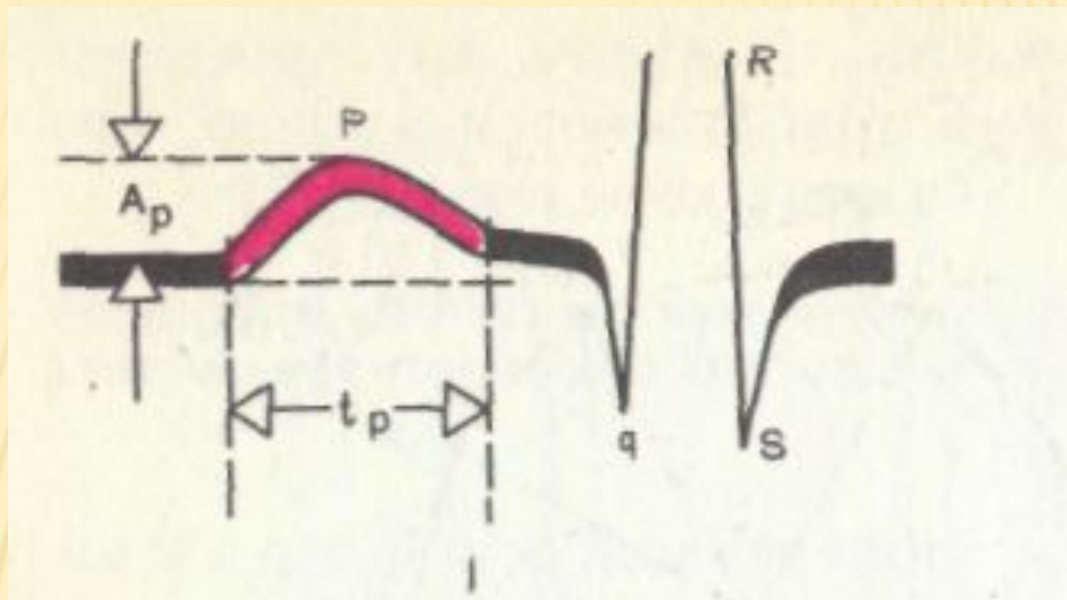


# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИМПУЛЬСА ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО МИОКАРДУ



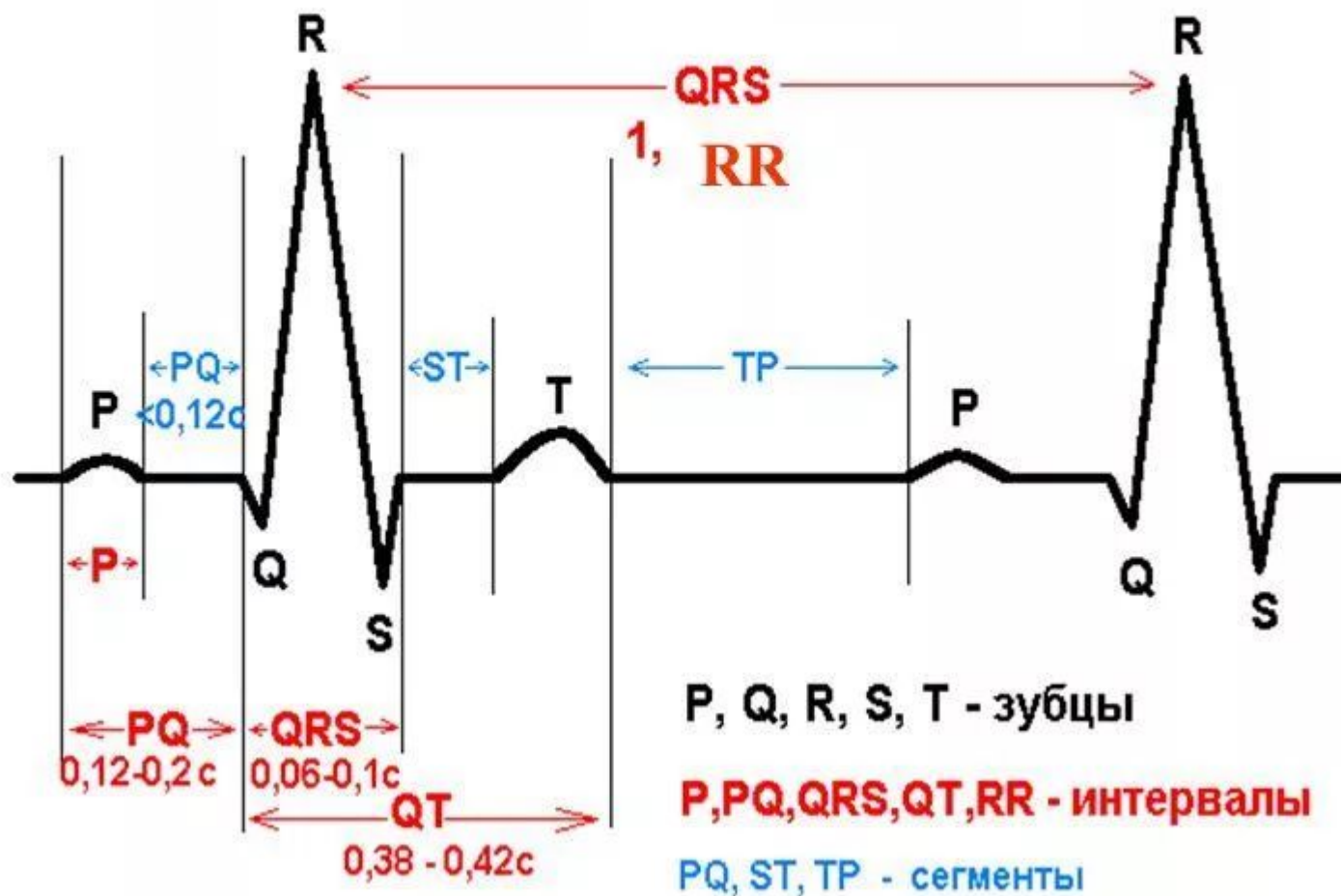
<https://www.youtube.com/watch?v=T3UtQJPDbI0>

# ЗУБЕЦ P НОРМАЛЬНОЙ ЭКГ

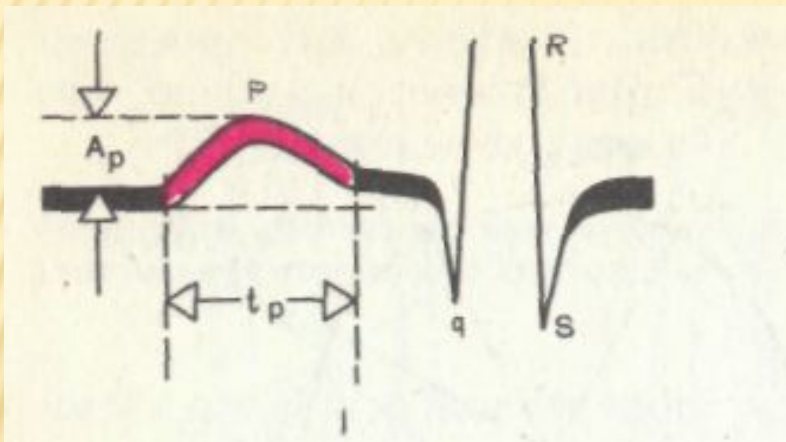


- В I, II, aVF, V2 —V6 зубец P всегда положительный.
- В III, aVL, V<sub>1</sub> зубец P может быть положительным, двухфазным, а в III и aVL иногда даже отрицательным.
- В aVR зубец P всегда отрицательный.
- Продолжительность зубца P не превышает 0,1 с,
- а его амплитуда - 1,5 - 2,5 мм.

# ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЭКГ

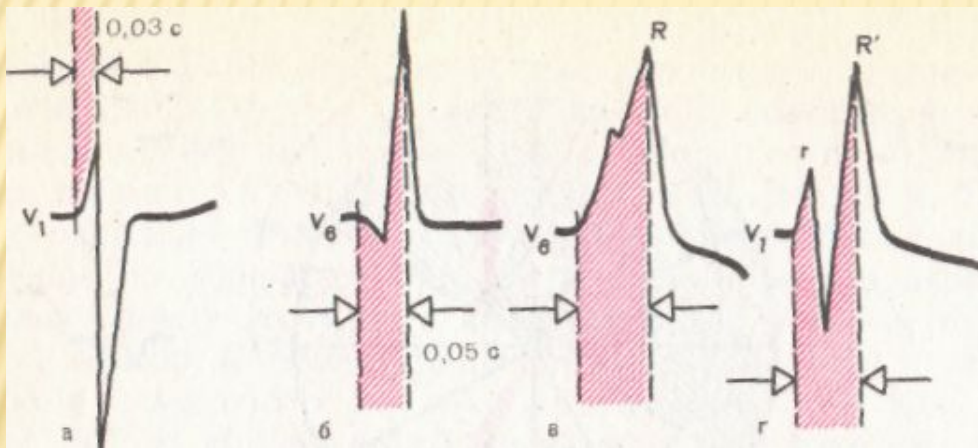


# АНАЛИЗ КОМПЛЕКСА PQRS



- Для патологического зубца Q характерно увеличение его амплитуды более  $1/4$  амплитуды зубца R и увеличение продолжительности зубца Q более 0,03 с.

# ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕРВАЛА ВНУТРЕННЕГО ОТКЛОНЕНИЯ



- а и б — нормальная продолжительность ИВО в отведении V1 (0,03 с) и V6 (0,05 с);

- в и г -увеличение времени внутреннего отклонения.

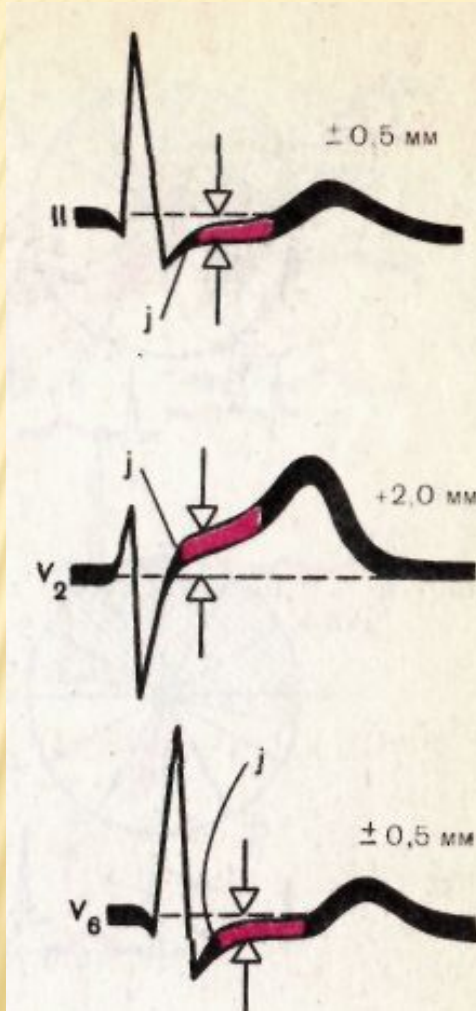
Урок 2

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

Урок 3

<https://www.youtube.com/watch?v=f0E4o-2TMXU>

# СЕГМЕНТ ST

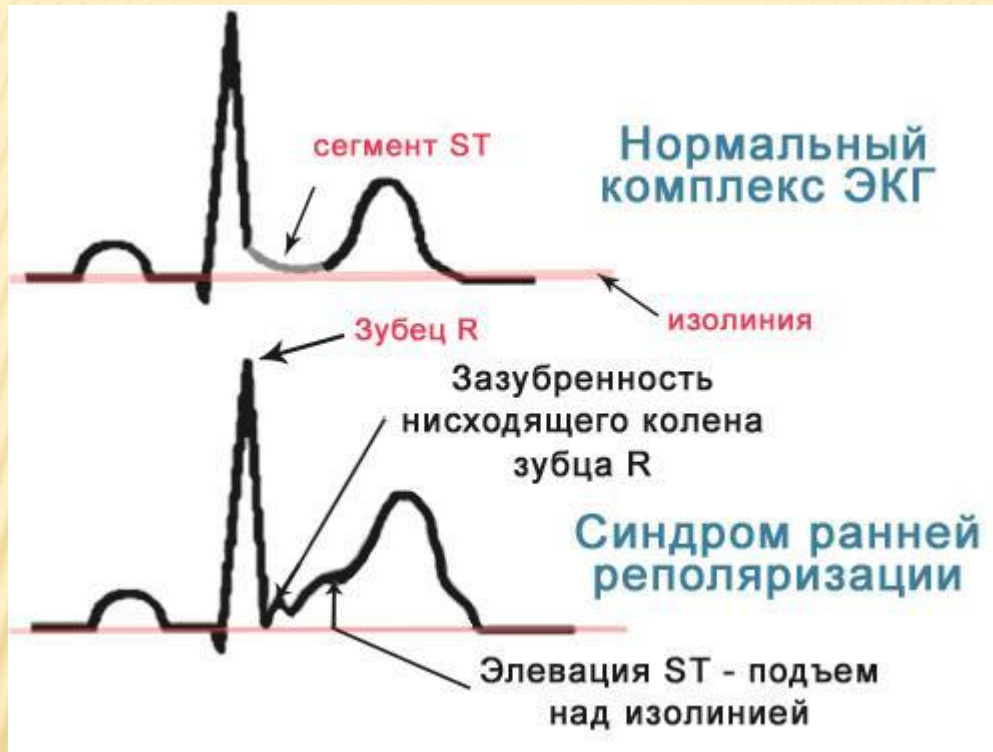


- Сегмент *RS - T* у здорового человека в отведениях от конечностей расположен на изолинии ( $\pm 0,5$  мм).
- В грудных отведениях  $V_1 - V_3$  может наблюдаться небольшое смещение этого сегмента *RS-T* вверх от изолинии (не  $> 2$  мм), а в отведениях  $V_{4,5}$ , - вниз (не более  $0,5$  мм).

---

# **НАРУШЕНИЕ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ**

# СИНДРОМ РАННЕЙ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ



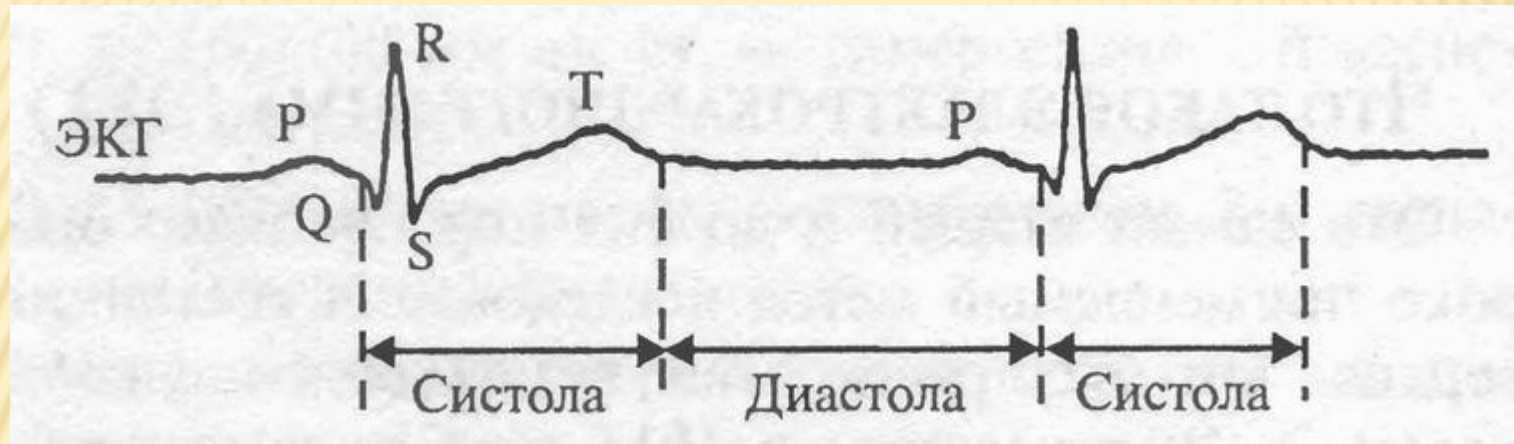
- У детей, подростков, молодых людей и спортсменов
- Пациенту достаточно ограничения участия в спортивных мероприятиях.
- При установлении диагноза – лечение основного заболевания



# **ВИДЕО СИНДРОМ РАННЕЙ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ**

[http://sosudinfo.ru/serdce/narusheniya-processov-repolyarizacii/#h2\\_1](http://sosudinfo.ru/serdce/narusheniya-processov-repolyarizacii/#h2_1)

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТОЛА



$$Q - T = K \sqrt{R-R}$$
$$K = 0,37m \quad 0,4f$$

- Интервал Q - T (QRST) измеряется от начала комплекса QRS (зубца Q или R) до конца зубца T
- Интервал Q - T (QRST) называют **электрической систолой** желудочков.

# СИНДРОМ УКОРОЧЕНИЯ QT ИЛИ УДЛИНЕНИЯ QT.

---

- Синдром укороченного интервала QT  $QT < 0.33-0.35$  с,
  - При наличии жизнеугрожающих желудочковых тахиаритмий имплантация КВД.
- Синдром удлинения интервала QT  $QT > 0.47-0.48$  с.
  - Имплантации ЭКС если зарегистрированы жизнеугрожающие аритмии или высок риск внезапной сердечной смерти (в семье были случаи внезапной сердечной смерти в молодом возрасте без видимых). Если же риск не велик, пациенту достаточно приема препарата из группы бета-адреноблокаторов.

**Медицинские калькуляторы**

<https://www.rusintervention.ru/специалистам/медицинские-калькуляторы/расчет-qtс/>