



**ЭКГ-МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ. ПЛАН
РАСШИФРОВКИ ЭКГ.
ЭКГ-ДИАГНОСТИКА ПРОСТЕЙШИХ
НАРУШЕНИЙ РИТМА И
ПРОВОДИМОСТИ.**



**Максикова Татьяна Михайловна, к.м.н.,
ассистент кафедры пропедевтики
внутренних болезней**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

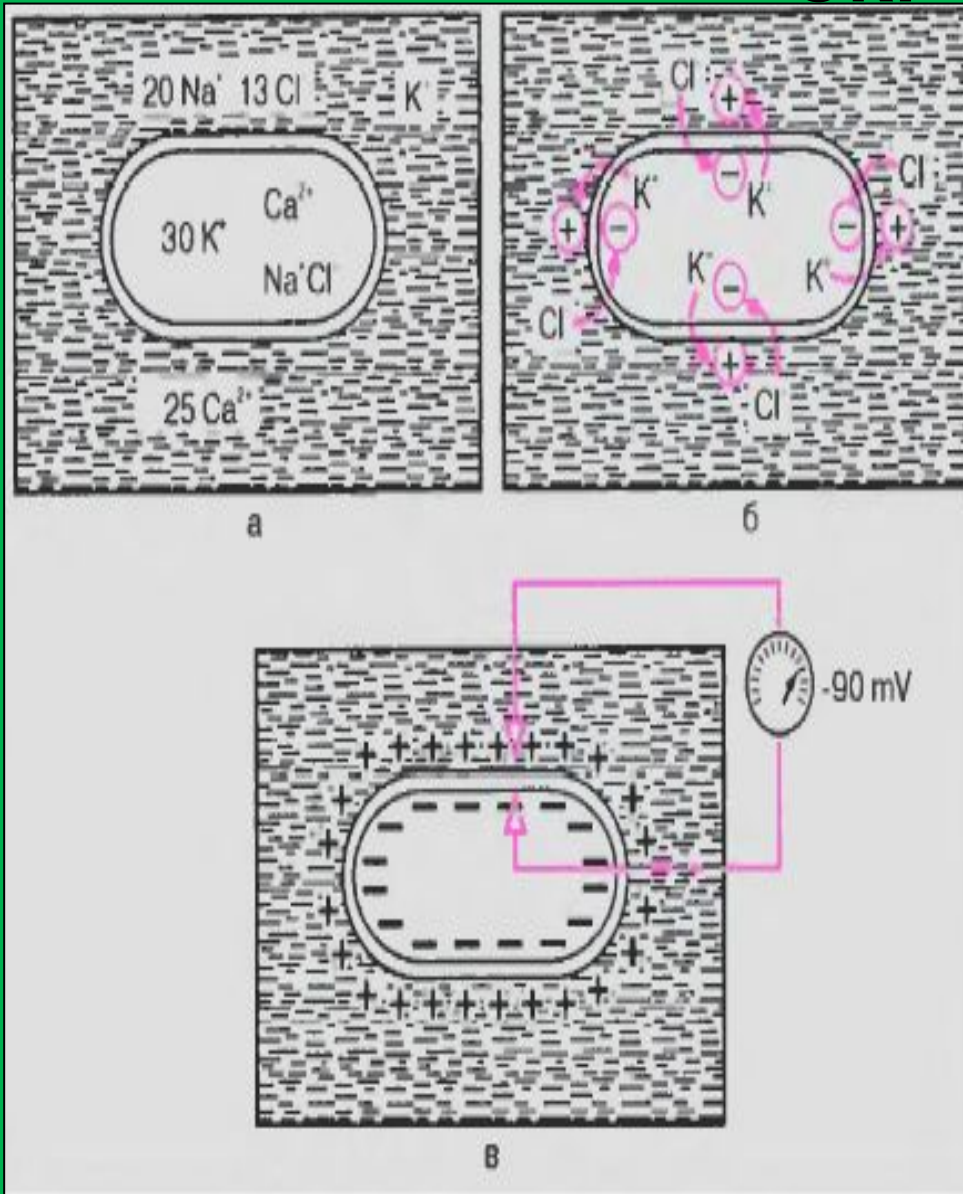
Электрокардиограмма (ЭКГ) - это графическая регистрация электрической деятельности сердца.

ОСНОВЫ МЕТОДА

1. В процессе сердечной деятельности возникает разность потенциалов между отдельными участками миокарда.
2. Разность потенциалов характеризуется вектором ЭДС, который закономерно меняется в процессе сердечного цикла по направлению и силе.
3. Разность потенциалов можно зарегистрировать на поверхности тела, в процессе электрокардиографии.

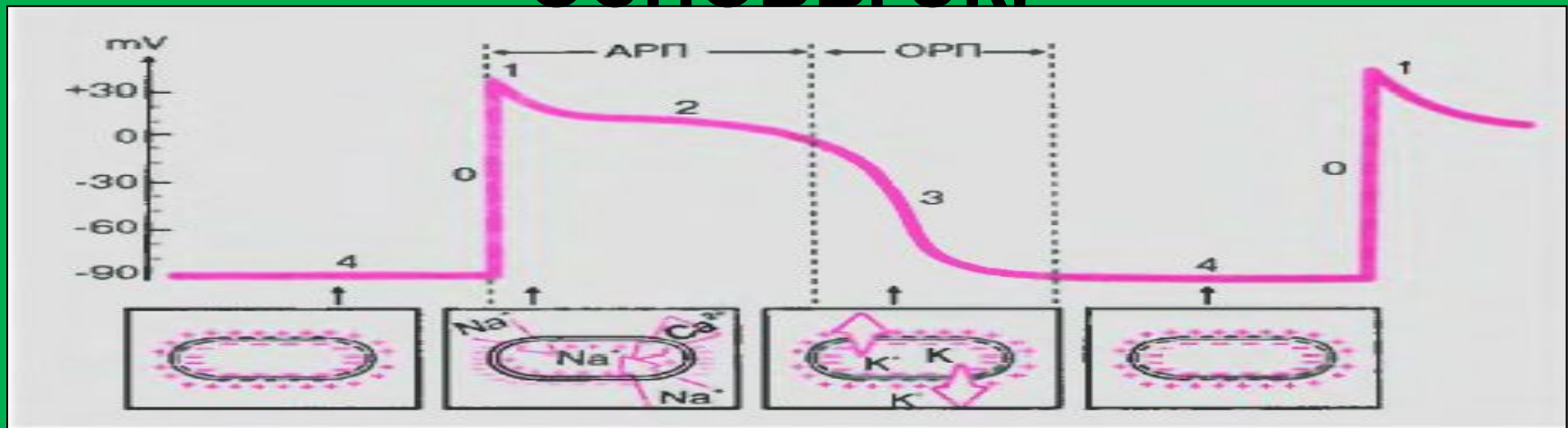


ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКГ



1. Мембрана кардиомиоцита обладает разной проницаемостью для ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} и Cl^- .
2. Градиенты концентрации ионов по обе стороны мембраны поддерживаются благодаря функционированию насосов.
3. В невозбужденной клетке мембрана более проницаема для ионов K^+ и Cl^- , поэтому по градиенту концентрации ионы K^+ выходят наружу, а Cl^- - внутрь клетки: происходит **поляризация** клеточной мембраны, наружная ее поверхность становится +, а внутренняя отрицательной -

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКГ



При возбуждении клетки изменяется ее проницаемость по отношению к ионам различного типа, это приводит к появлению трансмембранного потенциала действия (ТМПД), который включает в себя несколько фаз:

Фаза 0 – фаза деполяризации (увеличение проницаемости для ионов Na^+) → изменение ТМПД от -90mV до $+20\text{mV}$ (длительность 10 мс).

Фаза 1 – начальной быстрой реполяризации (уменьшается проницаемость для ионов Na^+ и увеличивается для Cl^-) → падение ТМПД до 0.

Фаза 2 – плато (Ca^{2+} и Na^+ входят в клетку, а K^+ начинает выходить) → значение ТМПД не меняется (продолжительность фазы 200 мс).

Фаза 3 – конечная быстрая реполяризация (резко возрастает проницаемость для K^+) → восстанавливается исходный заряд клетки.

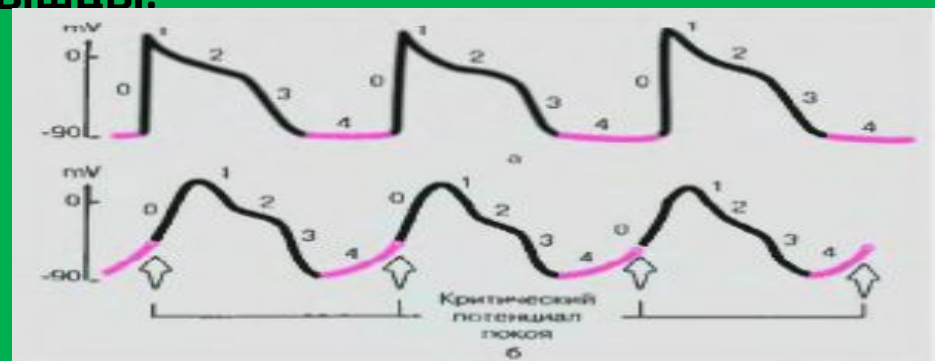
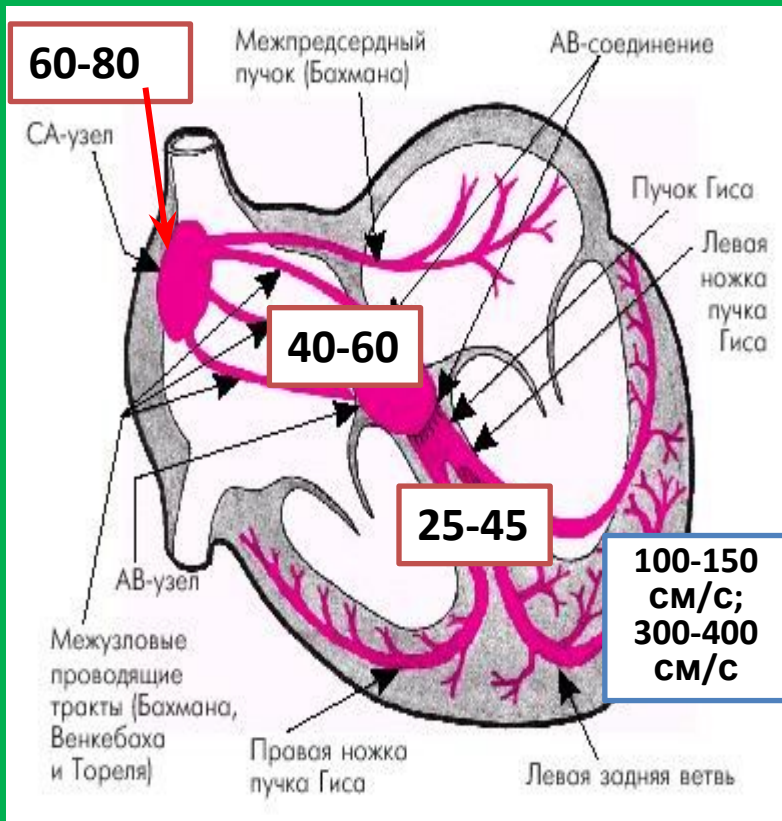
Фаза 4 – диастола (восстановление исходной концентрации K^+ , Na^+ , Ca^{2+} и Cl^- благодаря « Na^+ - K^+ -насоса»). ТМПД остается на уровне -90mV .

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СЕРДЦА, АВТОМАТИЗМ И ПРОВОДИМОСТЬ

Функция автоматизма заключается в способности сердца вырабатывать электрические импульсы при отсутствии раздражения.

Функция проводимости – способность к проведению возбуждения, возникшего в каком-либо участке сердца к другим отделам сердечной

мышцы.



1. Для волокон водителей ритма характерно медленное спонтанное уменьшение мембранного потенциала в диастолу за счет увеличения проницаемости для ионов Na^+ - медленная спонтанная диастолическая деполяризация.
2. После достижения потенциалом критического уровня -60mV - наступает фаза 0 ТПМД.

Водители ритма - пейсмейкеры

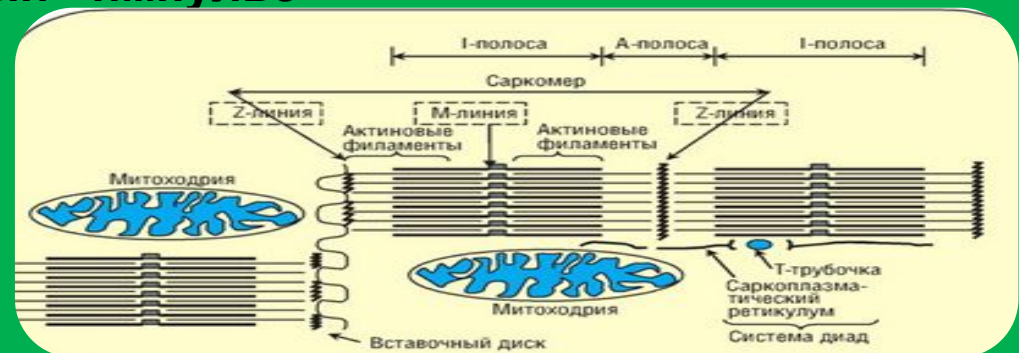
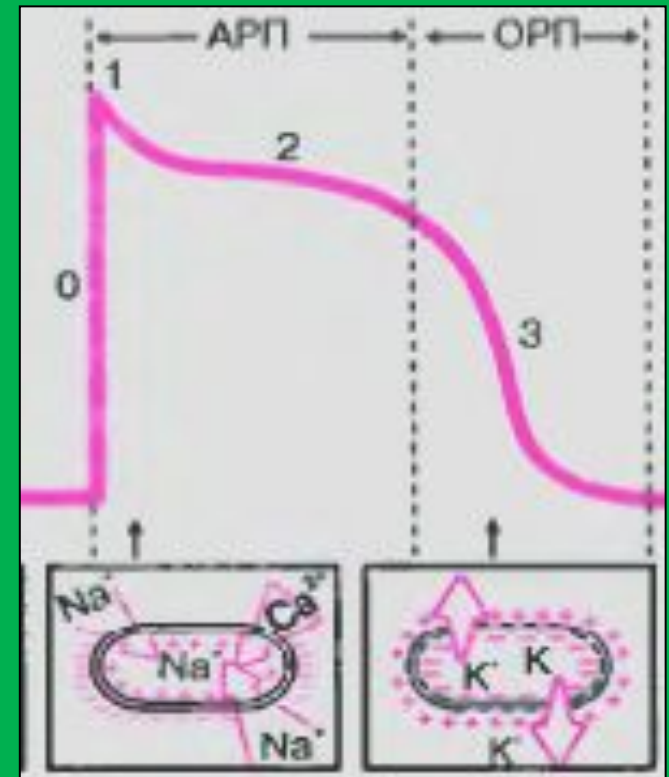
ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СЕРДЦА, ВОЗБУДИМОСТЬ, РЕФРАКТЕРНОСТЬ, СОКРАТИМОСТЬ

Возбудимость - это способность сердца возбуждаться под влиянием импульса.

Рефрактерность – способность не возбуждаться при воздействии электрического импульса.

1. Абсолютный рефрактерный период – клетка не способна отвечать новой реакцией на любой электрический импульс.
2. Относительный рефрактерный период – нанесение очень сильного стимула может привести к возникновению нового повторного возбуждения клетки, тогда как слабый импульс остается без ответа.

Сократимость – это способность сердечной мышцы сокращаться в ответ на возбуждение.



ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И ПРАВИЛА В ОСНОВЕ НОРМАЛЬНОЙ ЭКГ

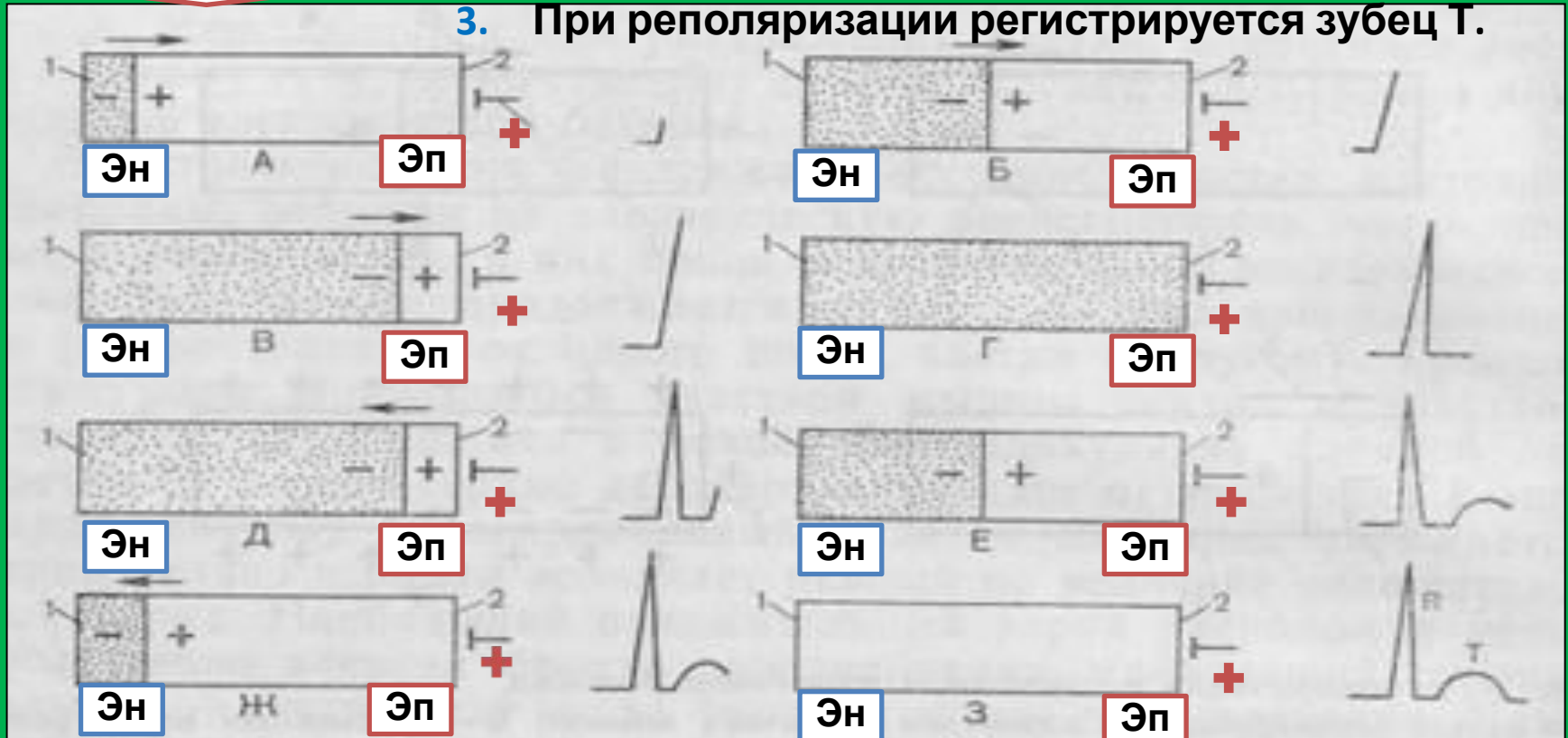
- 1.** Сердце в каждый момент можно представить в виде диполя – условной единицы с положительным (+) и отрицательным (-) полюсами.
- 2.** Диполь создает элементарную электродвижущую силу (ЭДС), которая характеризуется величиной и направлением.
- 3.** Вектор любого диполя направлен от его отрицательного полюса к положительному.
- 4.** Если в процессе распространения возбуждения вектор диполя направлен в сторону положительного электрода отведения, то на ЭКГ мы получим положительный зубец.
- 5.** Если в процессе распространения возбуждения вектор диполя направлен в сторону отрицательного электрода отведения, то на ЭКГ мы получим отрицательное отклонение вниз от изолинии.
- 6.** Если в процессе распространения возбуждения вектор диполя расположен перпендикулярно оси отведения, то на ЭКГ записывается изолиния, либо равные зубцы.
- 7.** Деполяризация в норме направлена от эндокарда к эпикарду.
- 8.** Реполяризация в норме начинается с эпикарда и заканчивается эндокардом.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ОДИНОЧНОГО МЫШЕЧНОГО УЧАСТКА (ДИПОЛЯ)

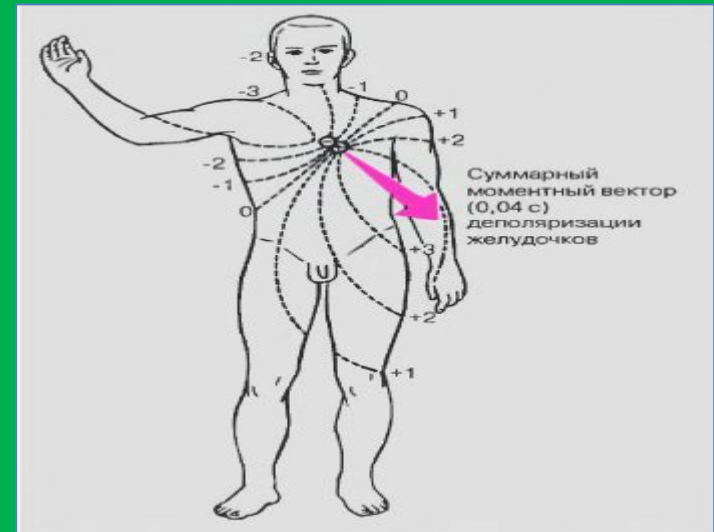
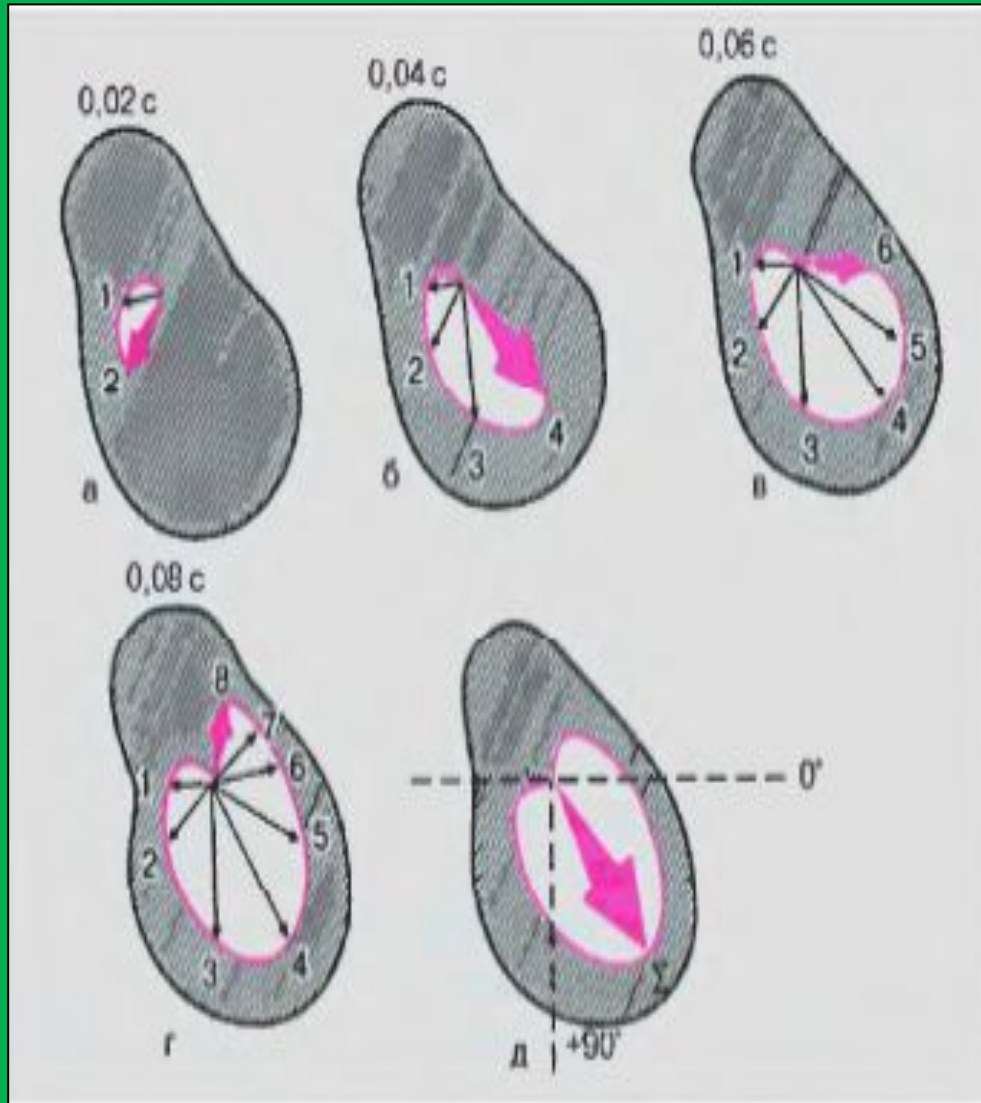


1. Быстрая деполяризация одиночного мышечного волокна на ЭКГ сопровождается появлением зубца R
2. При полном возбуждении миокарда разность потенциалов отсутствует – сегмент RS-T на изолинии

3. При реполяризации регистрируется зубец T.



ОСНОВНЫЕ МОМЕНТНЫЕ И РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЕ ВЕКТОРЫ



Моментный вектор единого сердечного диполя – ЭДС сердца в определенный момент возбуждения сердца.

Средний результирующий вектор отражает среднюю величину ЭДС сердца на протяжении всей деполяризации или реполяризации.

МЕТОДИКА РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

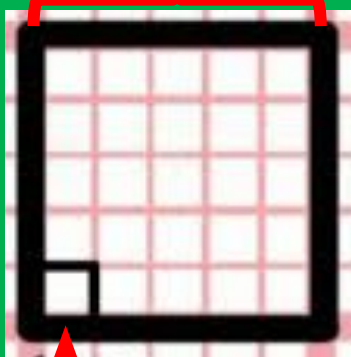
Электрокардиографы – приборы, регистрирующие изменения разности потенциалов между двумя точками в электрическом поле сердца (на поверхности тела) во время его возбуждения).



ОСНОВЫ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

1. Усиление электрокардиографа устанавливается таким образом, чтобы напряжение в 1 mV вызывало отклонение регистрирующей системы на 10 мм.
2. Лентопротяжные механизмы обеспечивают движение бумаги с разной скоростью: 25 мм/с; 50 мм/с; 100 мм/с.
3. Электрокардиографы должны устанавливаться в сухом помещении при температуре 10-30°C.
4. Во время работы электрокардиограф, а также металлическая кровать или сетка на которой лежит пациент должны быть заземлены.
5. Все зубцы больше 5 мм обозначаются большими буквами, меньше – маленькими.

$$0,02 * 5 = 0,1 \text{ с}$$



5 мм

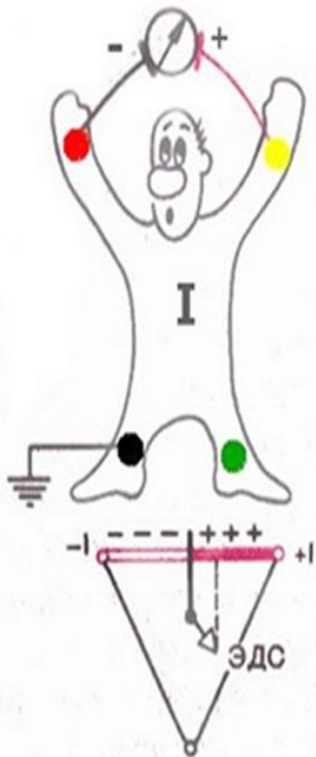
0,02 с



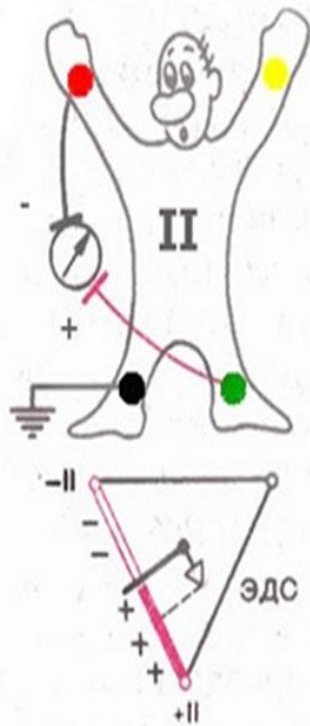
СТАНДАРТНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ЭЙТХОВЕНА

Электроды, установленные в каждой из выбранных точек на поверхности тела, подключаются к гальванометру электрокардиографа: один из электродов к положительному полюсу (положительный или активный электрод), другой к отрицательному (отрицательный)

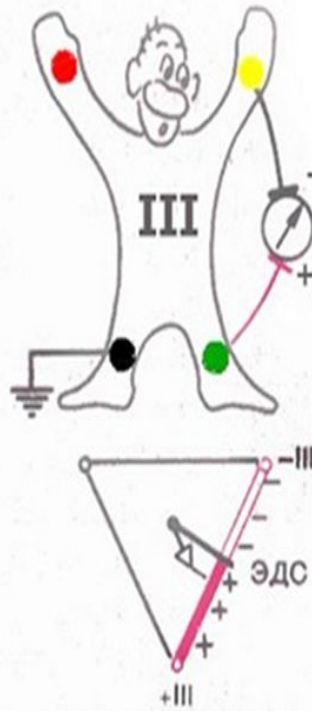
Первое стандартное отведение



Второе стандартное отведение



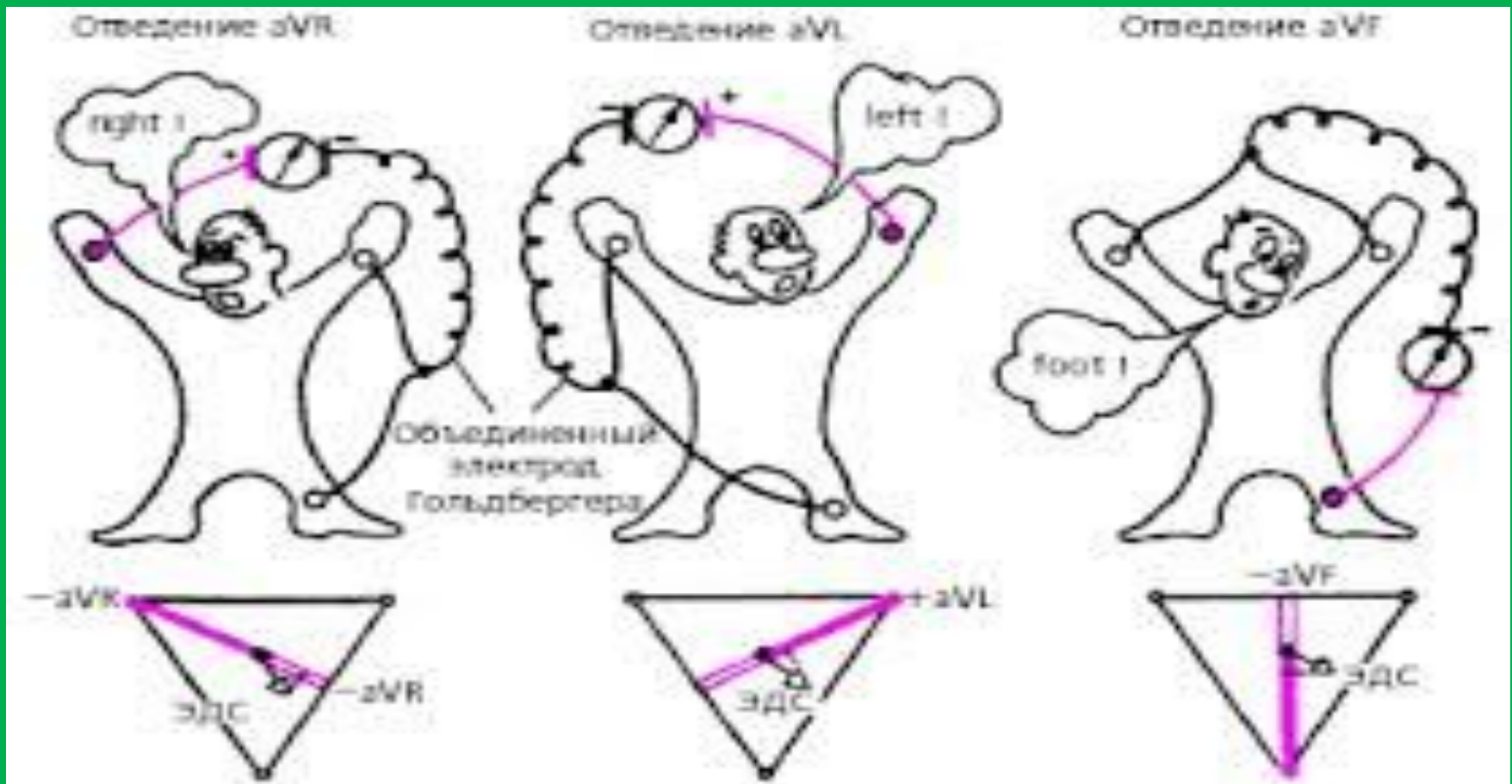
Третье стандартное отведение



1. Фиксируют разность потенциалов между двумя точками электрического поля, удаленными от сердца и расположенными во **фронтальной плоскости**.
2. Гипотетическая линия, соединяющая два электрода, участвующие в образовании электрокардиографического отведения,

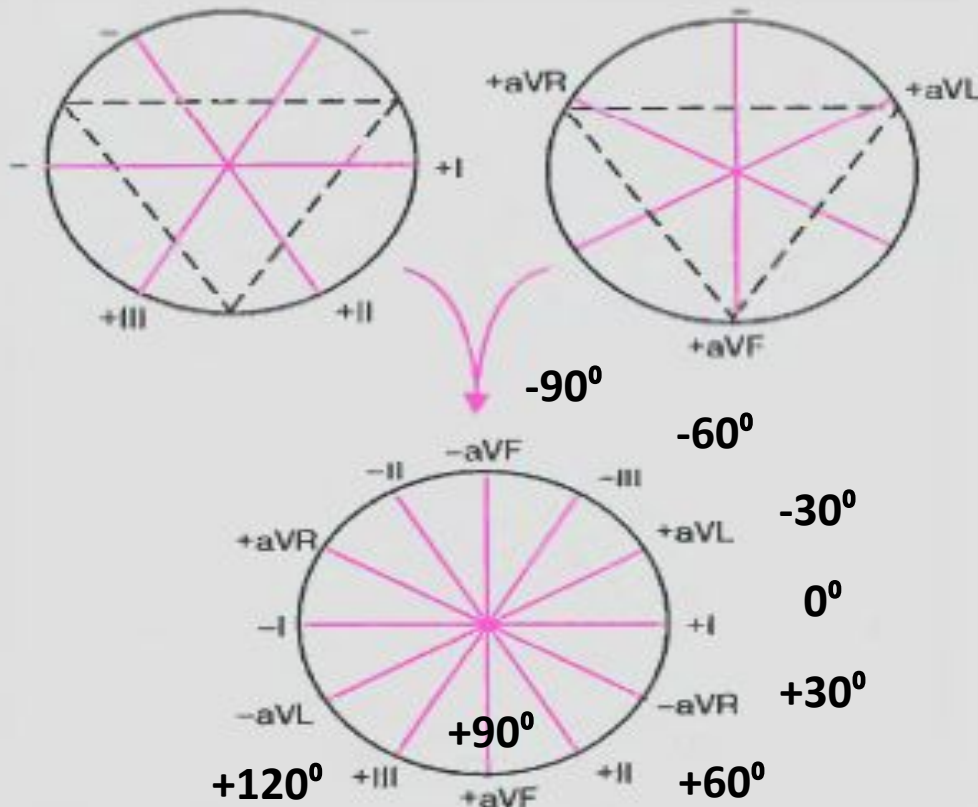
УСИЛЕННЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ОТ КОНЕЧНОСТЕЙ, ГОЛЬДБЕРГ

Регистрируют разность потенциалов между одной из конечностей (положительны электрод) и средним потенциалом двух других конечностей (отрицательный электрод).



ШЕСТИОСЕВАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ, (ПО BAYLEY)

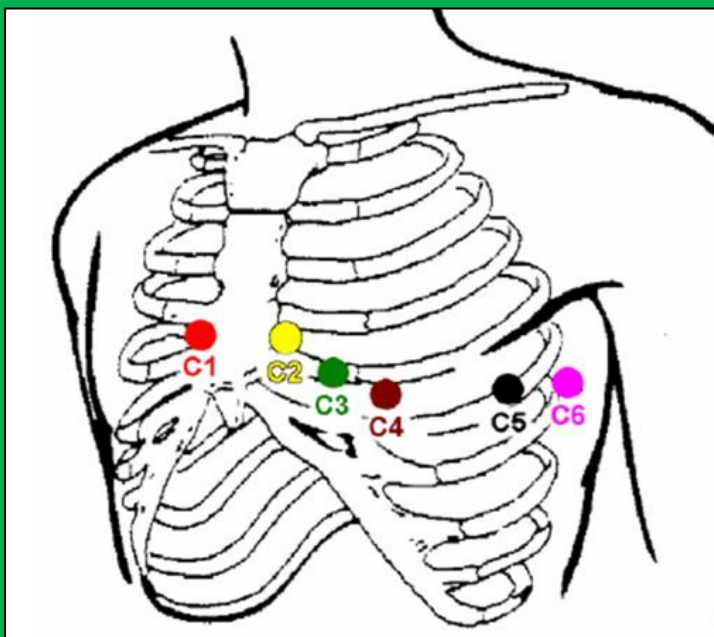
1. Система получается при совмещении осей 3-х стандартных и 3-х дополнительных отведений от конечностей проведенных через электрический центр сердца.
2. Центр сердца делит каждую ось на 2 равные части, обращенные соответственно к активному (+) электроду или к отрицательному (-).



1. ЭКГ отклонения в разных отведениях от конечностей можно рассматривать как различные проекции одной и той же ЭДС сердца на оси данных отведений.
2. Сопоставляя амплитуду и полярность ЭКГ комплексов в шестиосевой системе, можно точно определять величину и направление вектора ЭДС во фронтальной

ГРУДНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ, ВИЛЬСОН

Регистрируют ЭДС сердца преимущественно в горизонтальной плоскости.



V1 – IV м/р по правому краю грудины.

V2 – IV м/р по левому краю грудины.

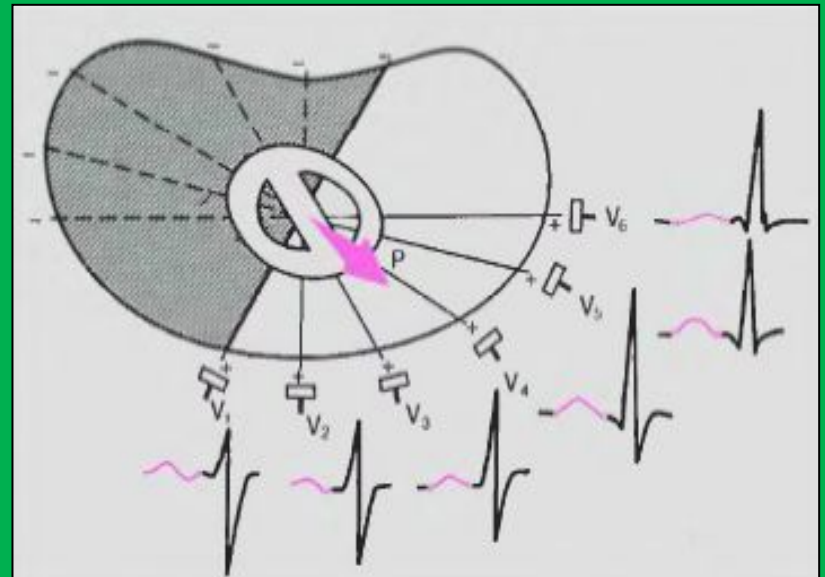
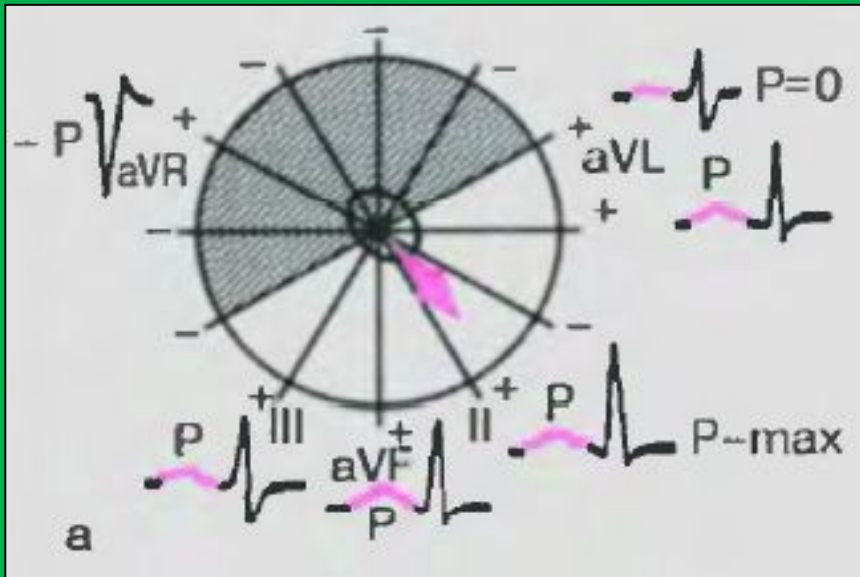
V3 – между V2 и V4.

V4 – V м/р по левой средне-ключичной линии.

V5 – V м/р по левой передней подмышечной линии.

V6 – V м/р по левой средней подмышечной линии.

НОРМАЛЬНАЯ ЭКГ, ЗУБЕЦ P

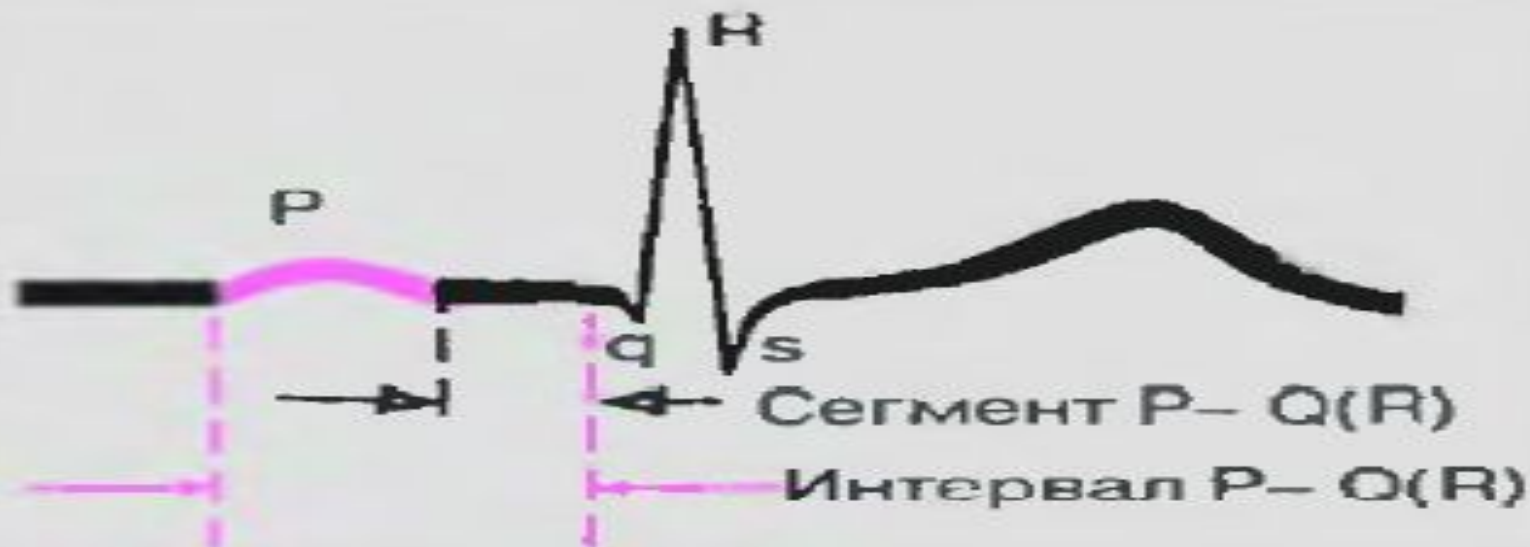


Запомните!

1. В норме в отведениях I, II, aVF, V₂-V₆ зубец P всегда положительный.
2. В отведениях III, aVL, V₁ зубец P может быть положительным, двухфазным, а в отведениях III и aVL иногда даже отрицательным.
3. В отведении aVR зубец P всегда отрицательный.
4. Продолжительность зубца P не превышает 0,1 с, а его амплитуда — 1,5–2,5 мм.

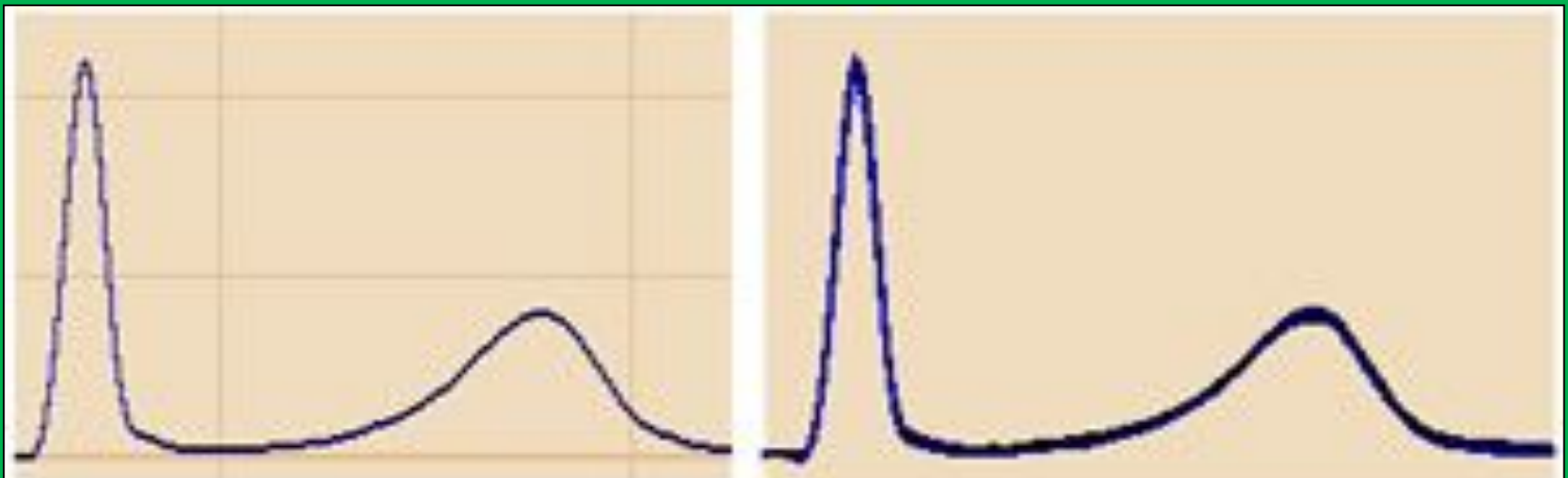
НОРМАЛЬНАЯ ЭКГ, ИНТЕРВАЛ PQ

1. Интервал PQ измеряется от начала зубца P до начала желудочкового комплекса QRS.
2. Интервал PQ отражает продолжительность атриовентрикулярного проведения, то есть время распространения возбуждения по предсердиям, АВ-узлу, пучку Гиса и его разветвлениям.
3. Длительность PQ у взрослых лиц составляет от 0,12 секунд до 0,20 секунд (чем больше ЧСС, тем короче PQ).
4. Сегмент PQ измеряется от конца зубца P до начала QRS.

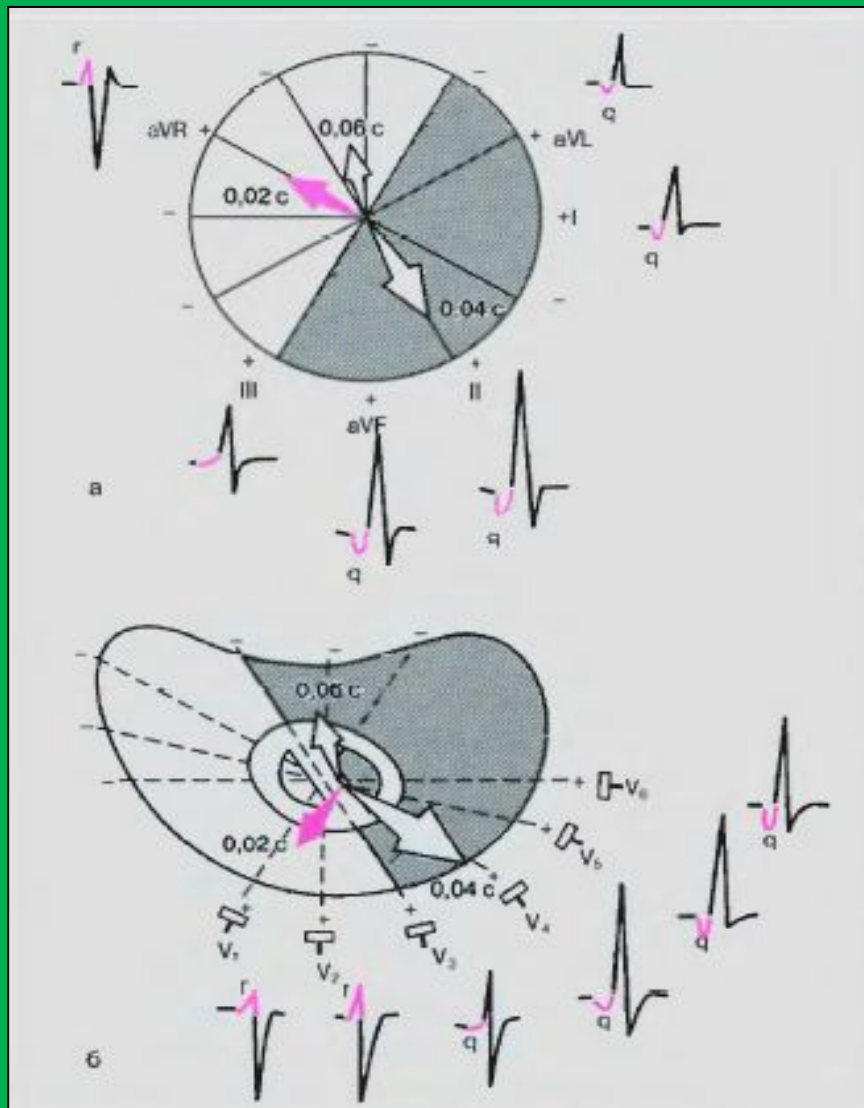


ЖЕЛУДОЧКОВЫЙ КОМПЛЕКС QRST

1. Отражает сложный процесс распространения возбуждения от предсердий к желудочкам (комплекс QRS) и угасания (сегмент RS-T и зубец T) возбуждения по миокарду желудочков.
2. Зубцом R называют любой положительный зубец, входящий в состав комплекса QRS.
3. Отрицательный зубец предшествующий первому R называется Q (q).
4. Отрицательный зубец, следующий за R, называется S (s).
5. QRS – по продолжительности не превышает 0,1 секунду.



ЗУБЕЦ Q (q) – вектор 0,02 секунды

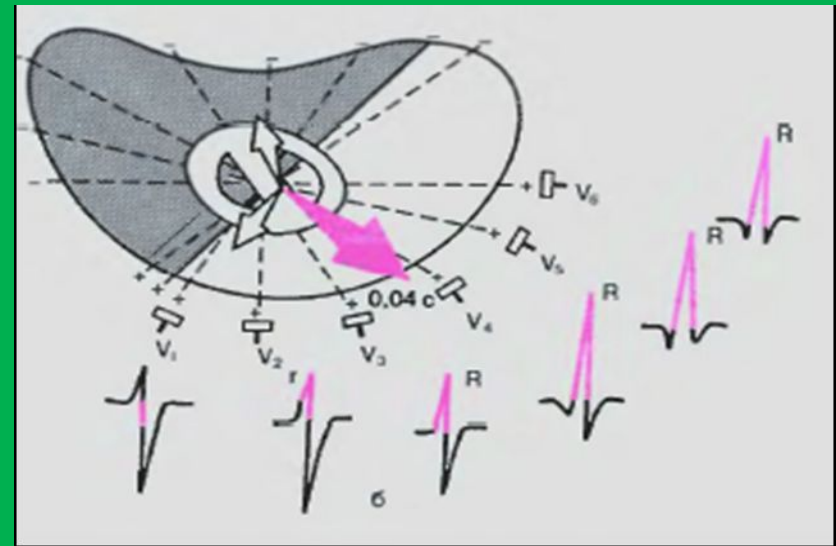
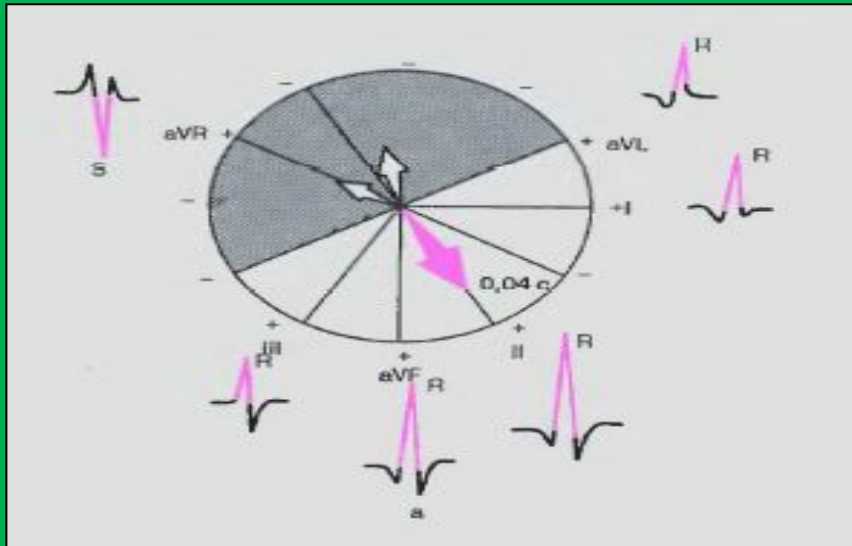


Отражает деполяризацию перегородки

- 1. В норме Q может быть зарегистрирован во всех стандартных и усиленных однополюсных отведениях от конечностей и в грудных отведениях V4-V6.**
- 2. Амплитуда нормального зубца Q во всех отведениях, кроме AVR, не превышает $\frac{1}{4} R$, а его продолжительность 0,03 с.**
- 3. В отведении aVR у здорового человека может быть зафиксирован глубокий и широкий зубец Q или даже комплекс QS.**

ЗУБЕЦ R - вектор 0,04 сек

Отражает процесс возбуждения правого и левого желудочка, ориентирован влево и вниз – в сторону левого желудочка.



Запомните!

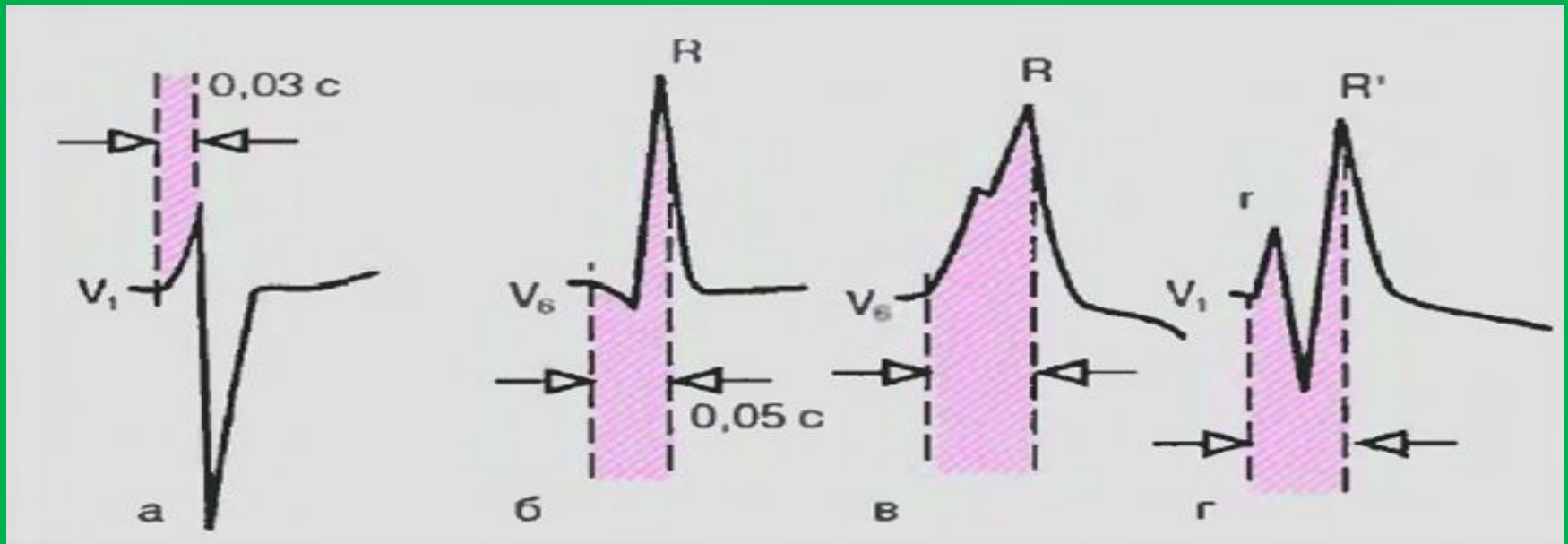
1. В норме зубец R может регистрироваться во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей. В отведении aVR зубец R нередко плохо выражен или отсутствует вообще.

2. В грудных отведениях амплитуда зубца R постепенно увеличивается от V₁ к V₄, а затем несколько уменьшается в V₅ и V₆. Иногда зубец r_{V1} может отсутствовать.

3. Зубец R_{V1, V2} отражает распространение возбуждения по межжелудочковой перегородке и правому желудочку, а зубец R_{V4, V5, V6} – по мышце левого и частично правого желудочков.

ИНТЕРВАЛ ВНУТРЕННЕГО ОТКЛОНЕНИЯ

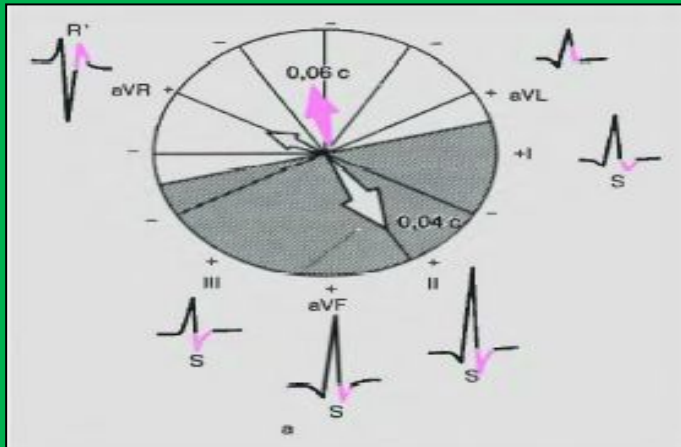
1. Показывает время распространения волны возбуждения от эндокарда до эпикарда правого и левого желудочков.
2. Измеряется в правых грудных отведениях (V_1, V_2) и левых грудных отведениях (V_5, V_6).



Интервал внутреннего отклонения не превышает в V_1 $0,03 \text{ c}$, а в отведении V_6 – $0,05 \text{ c}$.

ЗУБЕЦ S, МОМЕНТНЫЙ ВЕКТОР 0,06 СЕКУНД

Вектор 0,06 сек. Отражает возбуждение базальных отделов межжелудочковой перегородки правого и левого желудочка.



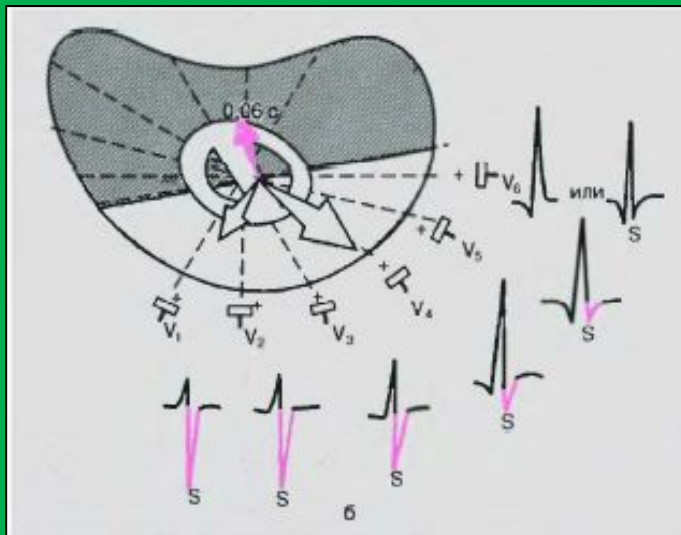
Запомните!

1. У здорового человека амплитуда зубца S в различных электрокардиографических отведениях колеблется в больших пределах, не превышая 20 мм.

2. При нормальном положении сердца в грудной клетке в отведениях от конечностей амплитуда S мала, кроме отведения aVR.

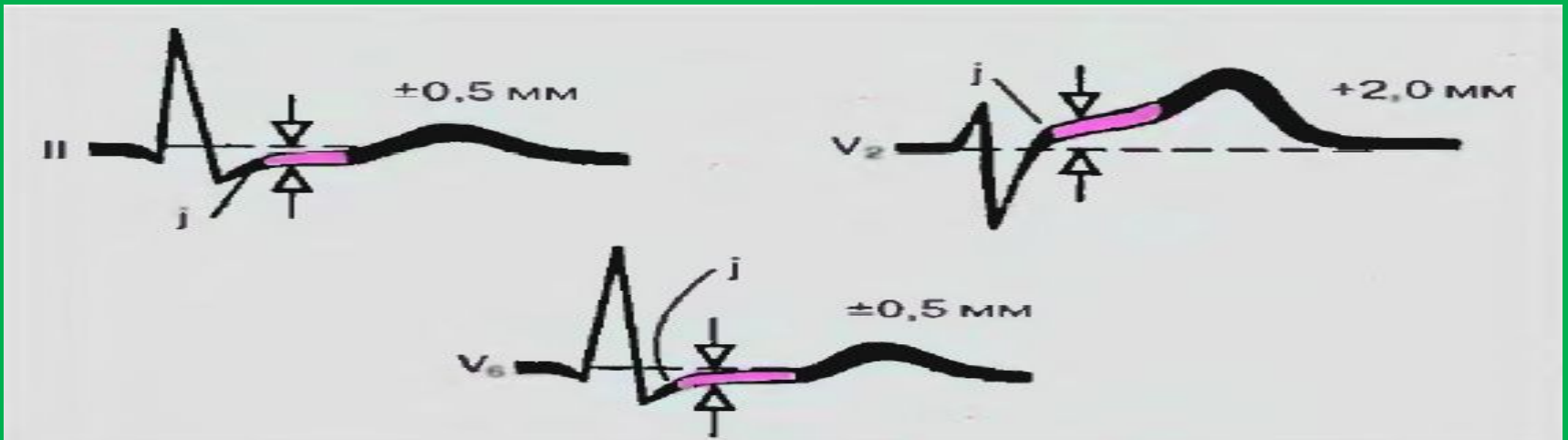
3. В грудных отведениях зубец S постепенно уменьшается от V₁, V₂ до V₄, а в отведениях V₅, V₆ имеет малую амплитуду или отсутствует совсем.

4. Равенство зубцов R и S в грудных отведениях («переходная зона») обычно регистрируется в отведении V₃ или (реже) между V₂ и V₃ или V₃ и V₄.



СЕГМЕНТ RS-T

1. Сегмент RS-T – это отрезок от конца QRS (точка J) до начала зубца T.
2. Сегмент RS-T соответствует периоду полного охвата возбуждением обоих желудочков.



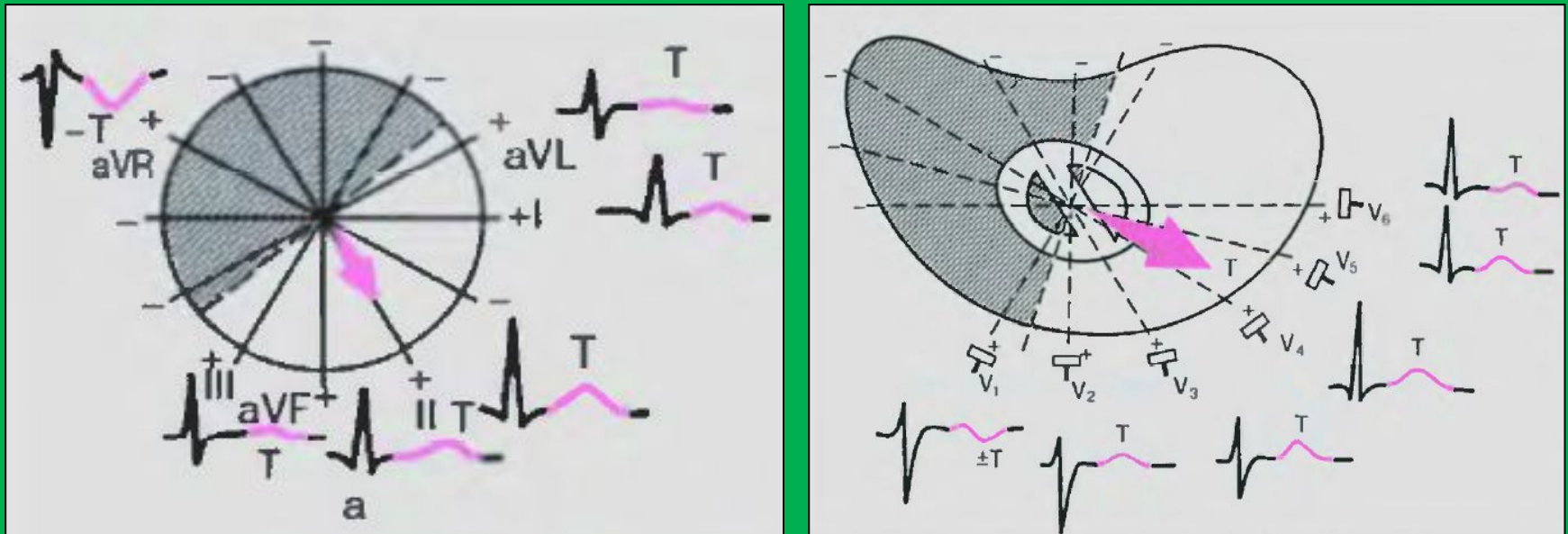
Запомните!

1. Сегмент *RS-T* у здорового человека в отведениях от конечностей расположен на изолинии ($\pm 0,5 \text{ мм}$).

2. В норме в грудных отведениях V_1-V_3 может наблюдаться небольшое смещение этого сегмента *RS-T* вверх от изолинии (не более 2 мм), а в отведениях $V_{4,5,6}$ – вниз (не более 0,5 мм).

ЗУБЕЦ Т

Отражает быструю конечную реполяризацию миокарда желудочков
(фаза 3 ТМПД)

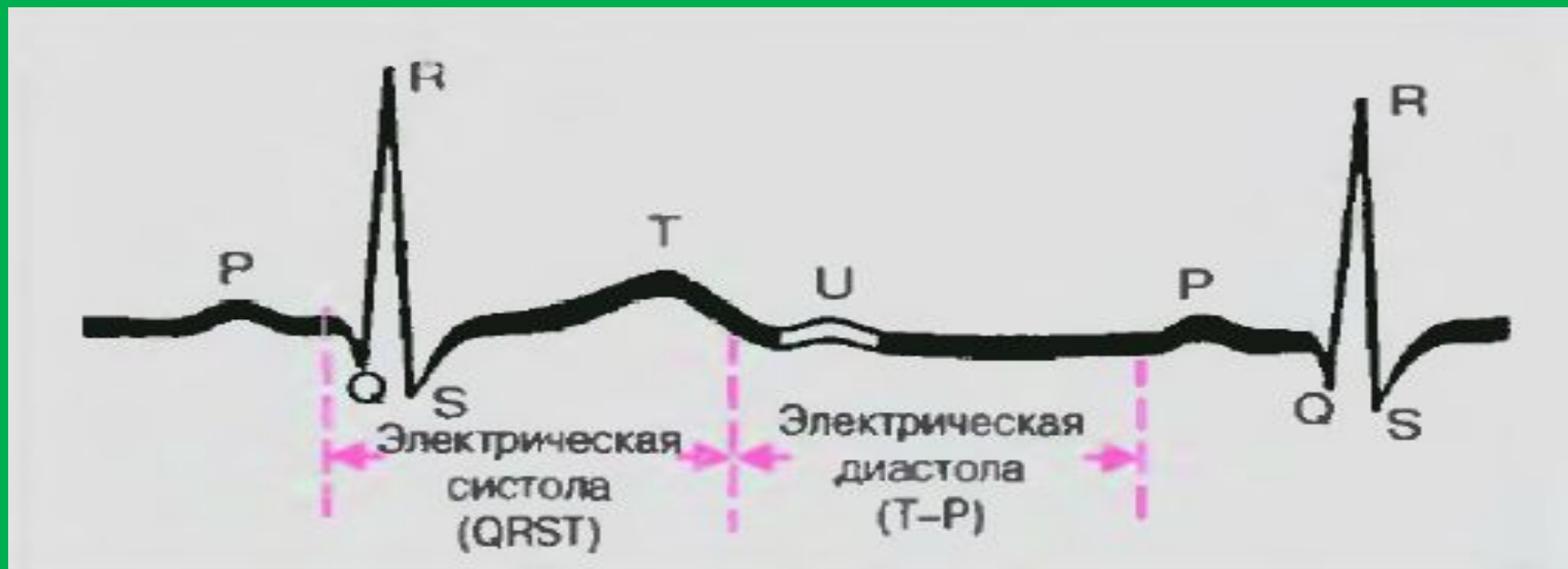


Запомните!

1. В норме зубец Т всегда положительный в отведениях I, II, aVF, V₂–V₆. Причем $T_I > T_{III}$, а $T_{V_6} > T_{V_1}$.
2. В отведениях III, aVL и V₁ зубец Т может быть положительным, двухфазным или отрицательным.
3. В отведении aVR зубец Т в норме всегда отрицательный.

ИНТЕРВАЛ QRST

Измеряется от начала QRS до конца Т (электрическая систола желудочков)



$$QTc = K \times \sqrt{RR}$$

Нормальная продолжительность определяется по формуле Базетта, где К – коэффициент, равный 0,37 для мужчин или 0,4 для женщин, RR – длительность 1 сердечного цикла.

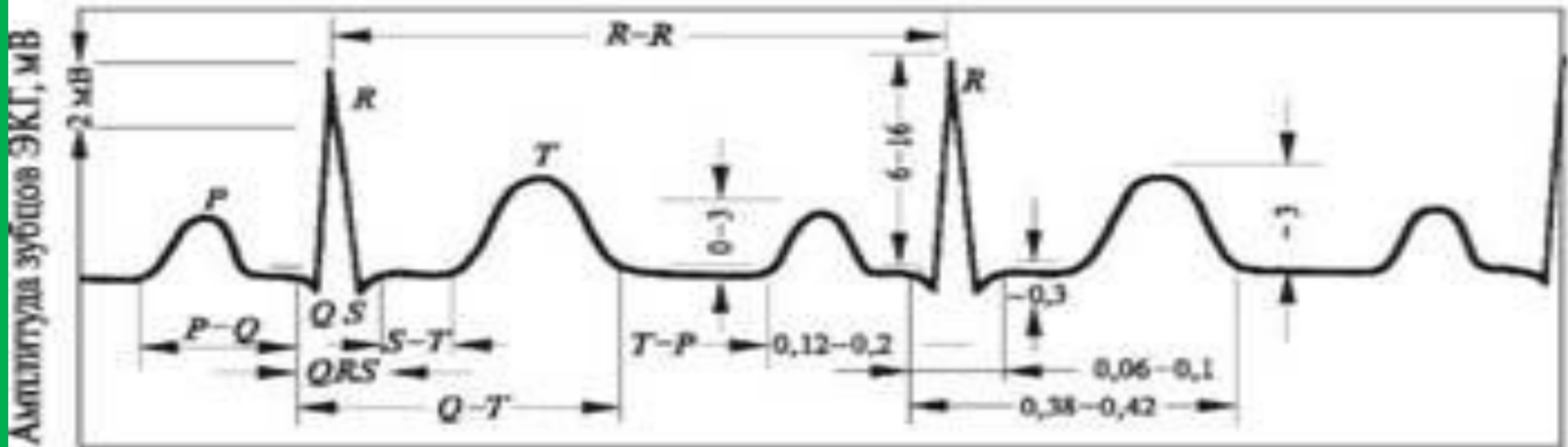
АНАЛИЗ ЭКГ

1. Общие характеристики:

- 1) Оценка регулярности сердечных сокращений.
- 2) Подсчет числа сердечных сокращений.
- 3) Определение источника возбуждения.
- 4) Определение ЭОС.

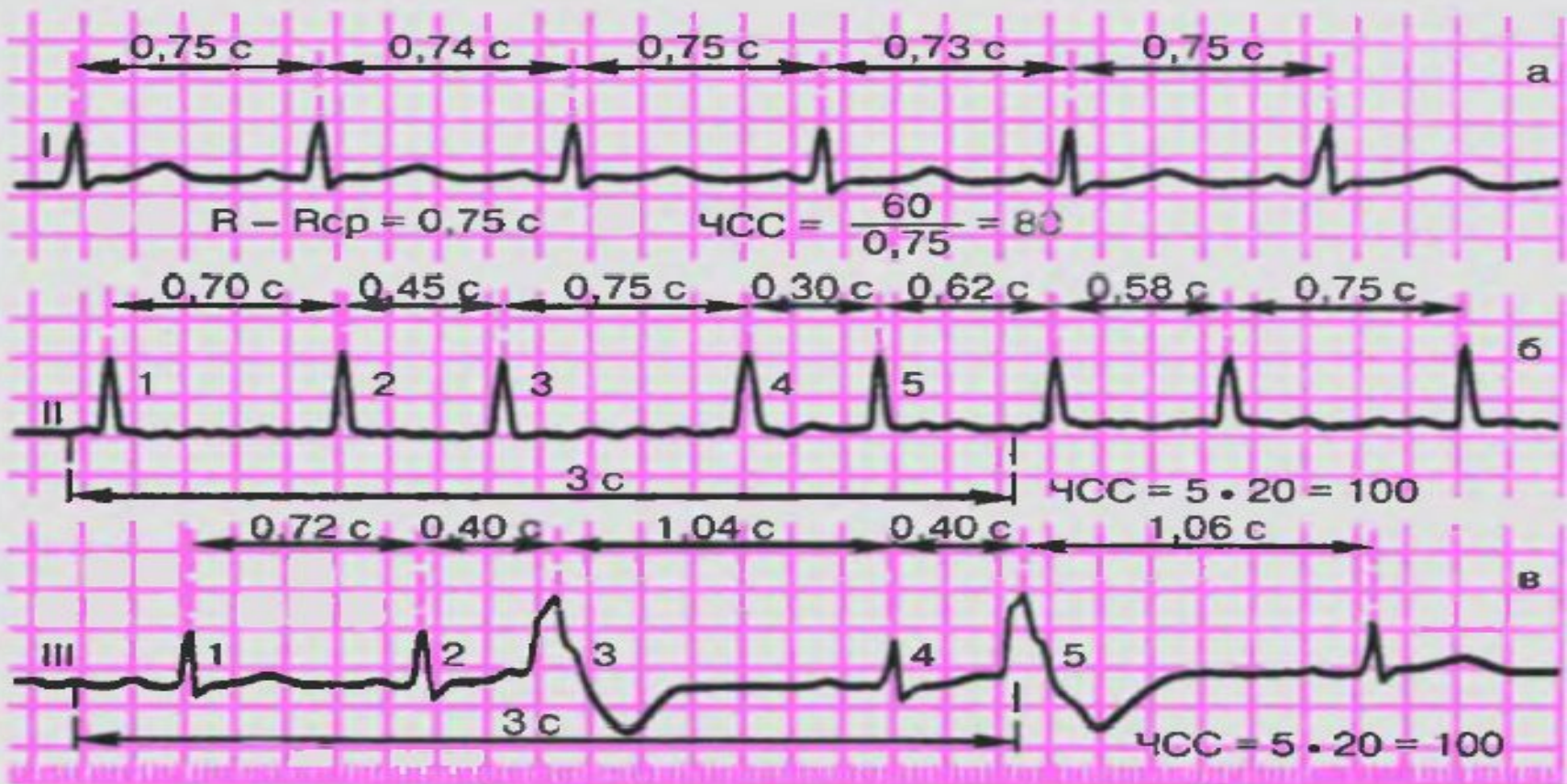
2. Анализ отдельных зубцов и интервалов.

3. ЭКГ-заключение.



АНАЛИЗ РЕГУЛЯРНОСТИ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Правильный (регулярный) ритм – если продолжительность измеренных интервалов RR одинакова и разброс полученных величин не превышает 10% от средней продолжительности интервала RR.



ПОДСЧЕТ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

При правильном ритме по формуле:

$$\text{ЧСС} = \frac{60}{R-R},$$

где 60 — число секунд в минуте, $R-R$ — длительность интервала, выраженная в секундах.

1. При неправильном ритме ЭКГ записывается дольше 3-4 секунды, затем подсчитывают число комплексов QRS, зарегистрированных за 3 секунды (15 см бумажной ленты при скорости 50 мм/с), и полученный результат умножают на 20.
2. Можно вычислить также минимальную и максимальную ЧСС с использованием формулы.
3. Удобнее всего ЧСС определять с помощью таблиц.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКА ВОЗБУЖДЕНИЯ

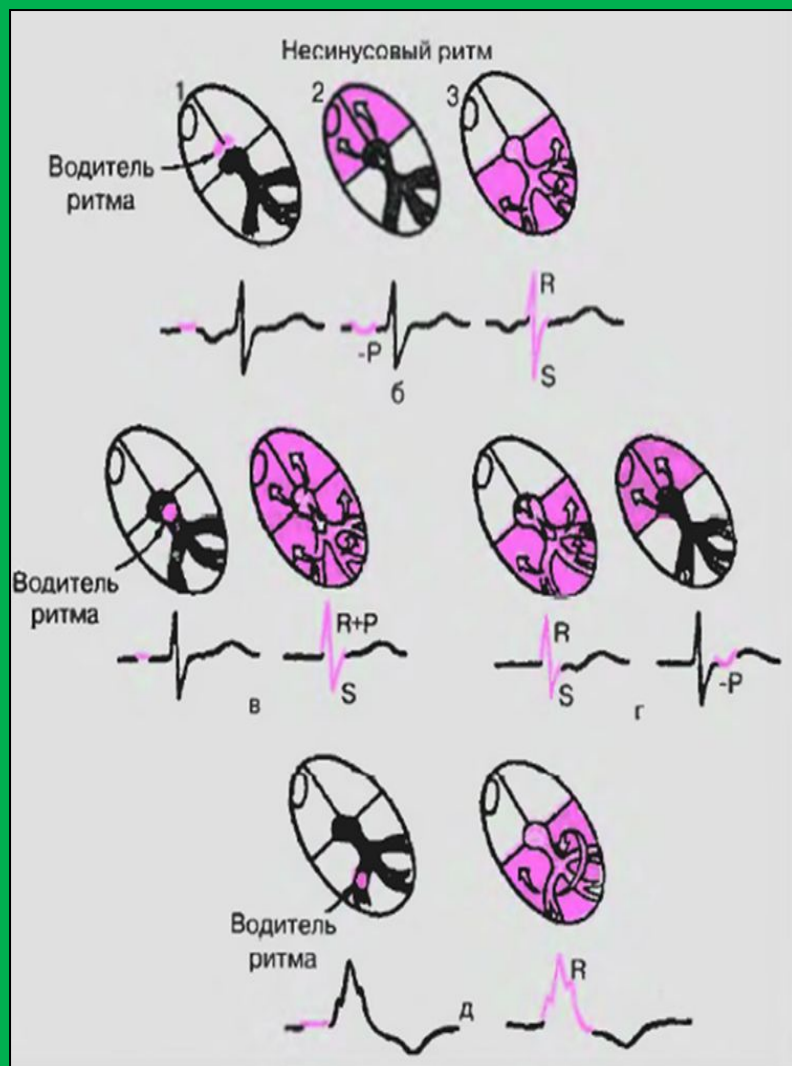


Запомните!

Синусовый ритм характеризуется:

- 1) наличием во II стандартном отведении положительных зубцов *P*, предшествующих каждому комплексу *QRS*;
- 2) постоянной одинаковой формой всех зубцов *P* в одном и том же отведении.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКА ВОЗБУЖДЕНИЯ НЕСИНУСОВЫЕ РИТМЫ



Запомните!

1. Предсердные ритмы (из нижних отделов предсердий) характеризуются наличием отрицательных зубцов P_{II} , P_{III} и следующих за ними неизмененных комплексов QRS .

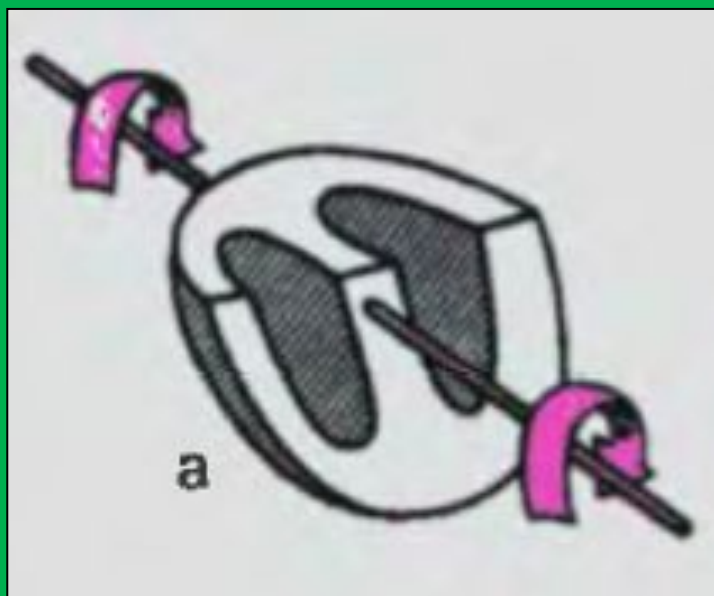
2. Ритмы из АВ-соединения характеризуются:

а) отсутствием на ЭКГ зубца P , сливающегося с обычным неизмененным комплексом QRS , либо б) наличием отрицательных зубцов P , расположенных после обычных неизмененных комплексов QRS .

3. Желудочковый (идиовентрикулярный) ритм характеризуется:

а) медленным желудочковым ритмом (менее 40 в минуту);
б) наличием расширенных и деформированных комплексов QRS ;
в) отсутствием закономерной связи комплексов QRS и зубцов P .

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭОС



Запомните!

Различают следующие варианты положения электрической оси сердца (рис. 4.10):

- 1) нормальное положение, когда угол α составляет от $+30^\circ$ до $+69^\circ$;
- 2) вертикальное положение – угол α от $+70^\circ$ до $+90^\circ$;
- 3) горизонтальное положение – угол α от 0° до $+29^\circ$;
- 4) отклонение оси вправо – угол α от $+91^\circ$ до $\pm 180^\circ$;
- 5) отклонение оси влево – угол α от 0° до -90° .

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА α ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

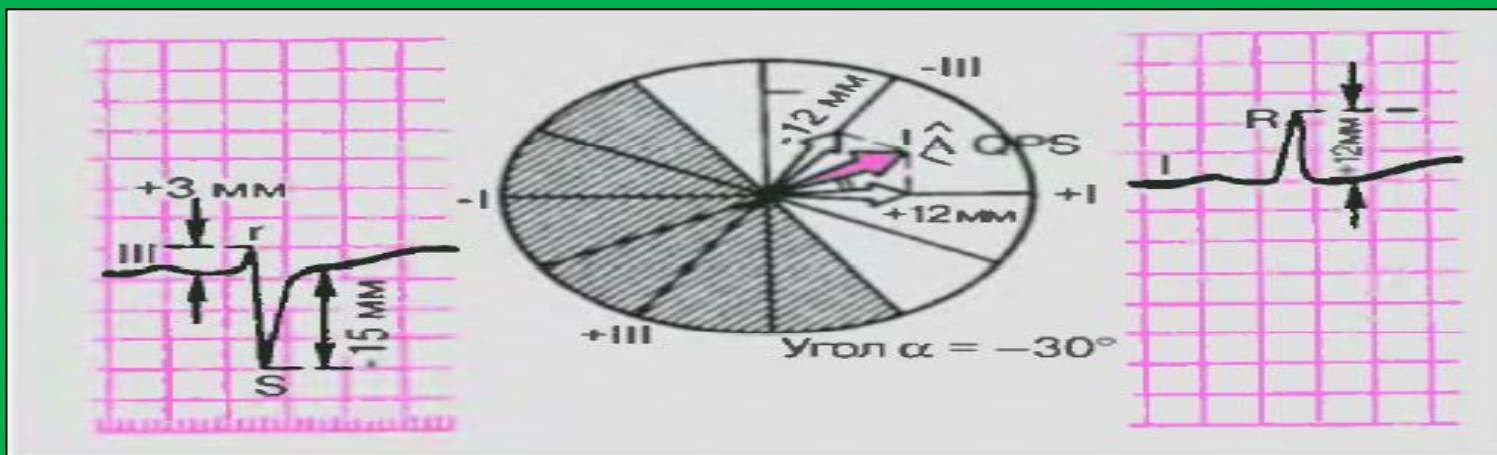
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ СУММА ЗУБЦОВ В I-М ОТВЕДЕНИИ.

ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ СУММА ЗУБЦОВ ВО III-М ОТВЕДЕНИИ.

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОТКЛАДЫВАЮТСЯ НА ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОТВЕДЕНИЙ, ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ – НА ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ.

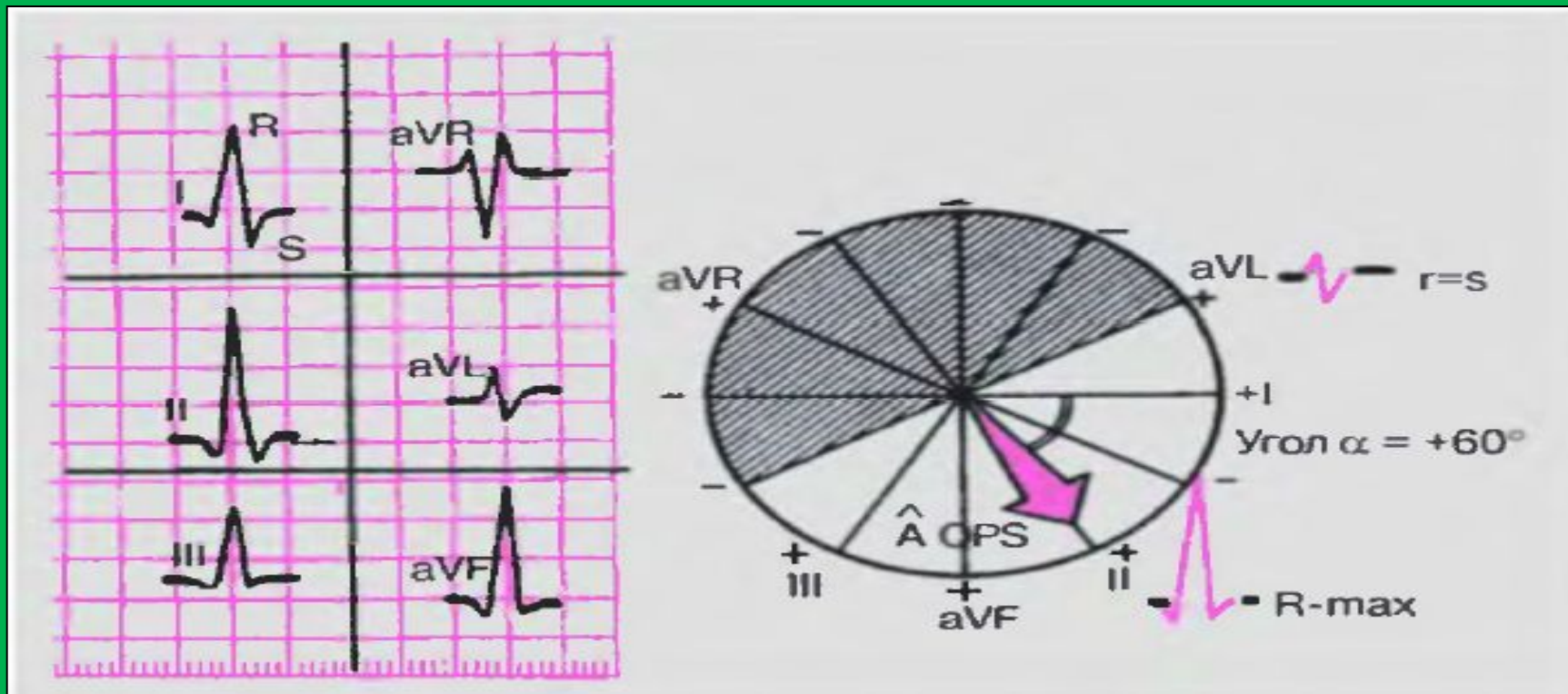
ОТ ЭТИХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОВОДЯТСЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРЫ К ОСЯМ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОТВЕДЕНИЙ

ТОЧКА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРОВ СОЕДИНЯЕТСЯ С ЦЕНТРОМ СИСТЕМЫ



ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА α ВИЗУАЛЬНЫМ МЕТОДОМ



1. Находим отведение, где алгебраическая сумма зубцов максимальная (ЭОС должна располагаться в этом отведении).
2. Находим отведение, где алгебраическая сумма зубцов приблизительно равна 0 (ЭОС должна располагаться перпендикулярно этому отведению)

СИНУСОВАЯ ТАХИКАРДИЯ, БРАДИКАРДИЯ, АРИТМИЯ



Основные ЭКГ признаки синусовой тахикардии:

- 1) увеличение ЧСС до 90-160 в минуту;
- 2) сохранение правильного синусового ритма.

Основные ЭКГ признаки синусовой брадикардии:

- 1) уменьшение ЧСС ниже 60 в минуту;
- 2) сохранение правильного синусового ритма.

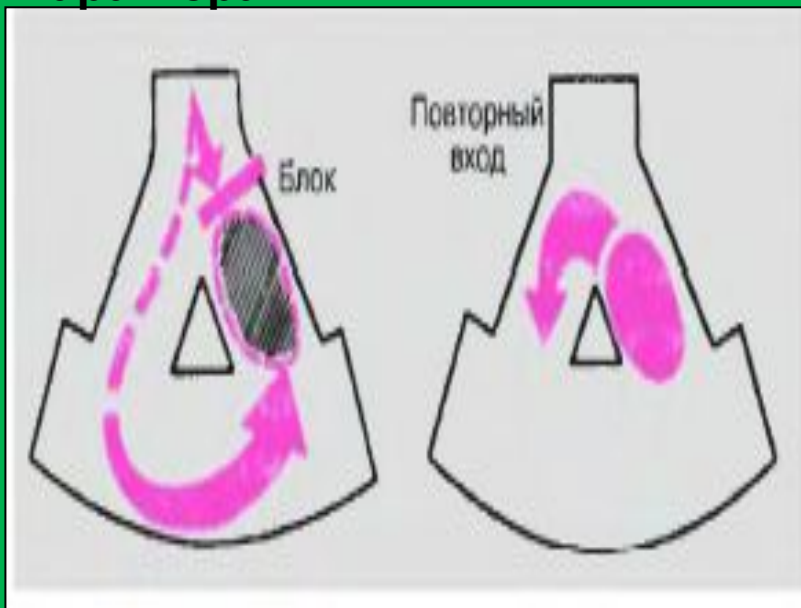
Основные ЭКГ признаки синусовой (дыхательной аритмии):

- 1) колебания продолжительности RR, превышающие 0,15 секунд (10%) и связанные с фазами дыхания);
- 2) сохранение правильного синусового ритма.

ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

Экстрасистолия (ЭС) — это преждевременное возбуждение всего сердца или какого-либо его отдела, вызванное внеочередным импульсом, исходящим из предсердий, АВ-соединения или желудочков. Причины экстрасистолии разнообразны.

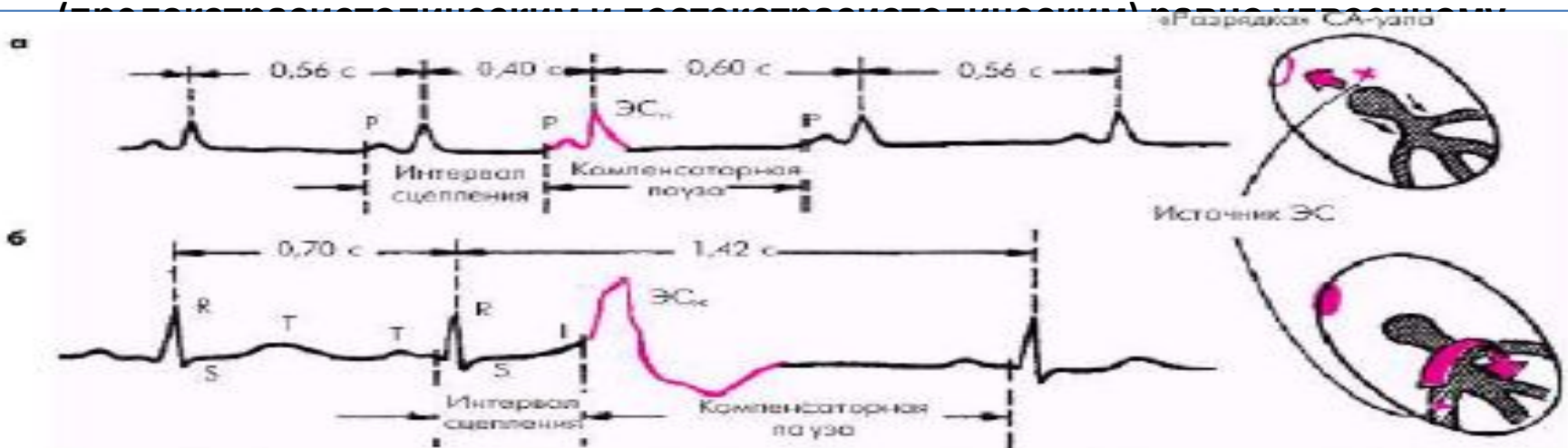
Различают ЭС функционального, органического и токсического характера.



Механизм re-entery:
при развитии электрической негомогенности возникает разница в скорости проведения импульса различными участками миокарда → этот участок возбуждается окольным путем → остальные участки сердечной мышцы уже выходят к этому времени из состояния рефрактерности и снова возбуждаются

ОБЩИЕ ЭКГ-ПРИЗНАКИ ЭС

1. Преждевременность возникновения желудочкового комплекса QRST и/или зубца P
2. Интервал сцепления — это расстояние от предшествующего ЭС очередного цикла P–QRST основного ритма до ЭС.
3. Компенсаторная пауза — расстояние от ЭС до следующего за ней цикла P–QRST основного ритма.
 - 1) Неполная компенсаторная пауза — пауза, возникающая после предсердной ЭС или ЭС из АВ-соединения, длительность которой чуть больше обычного интервала P–P (R–R) основного ритма. Неполная компенсаторная пауза включает время, необходимое для того, чтобы эктопический импульс достиг СА-узла и —разрядил его, а также время, которое требуется для подготовки в нем очередного синусового импульса.
 - 2) Полная компенсаторная пауза — пауза, возникающая после желудочковой ЭС, причем расстояние между двумя синусовыми комплексами P–QRST



ПРЕДСЕРДНАЯ ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

Предсердная экстрасистолия — это преждевременное возбуждение сердца под действием внеочередного импульса из предсердий.

ЭКГ-признаки:

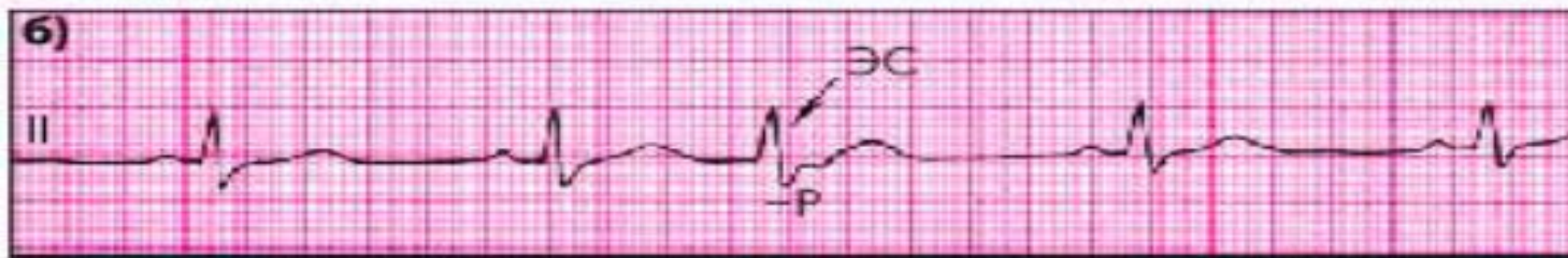
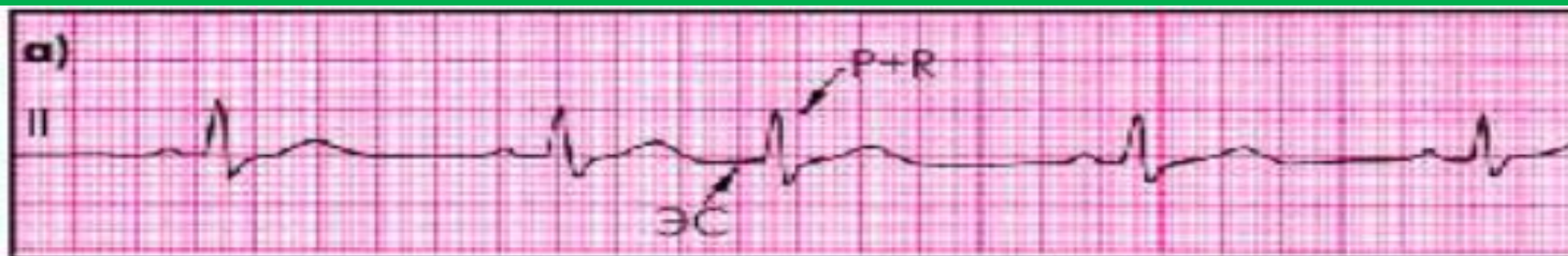
1. Преждевременное внеочередное появление зубца P' и следующего за ним комплекса QRST'.
2. Деформация или изменение полярности зубца P' экстрасистолы.
3. Наличие неизмененного экстрасистолического желудочкового комплекса QRST', похожего по форме на обычные нормальные комплексы QRST синусового происхождения.
4. Наличие неполной компенсаторной паузы.



ЭКСТРАСИСТОЛЫ ИЗ АВ-СОЕДИНЕНИЯ

ЭКГ-признаки:

- 1) Преждевременное внеочередное появление на ЭКГ неизмененного желудочкового комплекса QRS', похожего по форме на остальные комплексы QRS синусового происхождения (кроме случаев аберрации комплекса).
- 2) Отрицательный зубец P' в отведениях II, III и aVF после экстрасистолического комплекса QRS' или отсутствие зубца P' (за счет слияния P' и QRS').
- 3) Наличие неполной компенсаторной паузы.

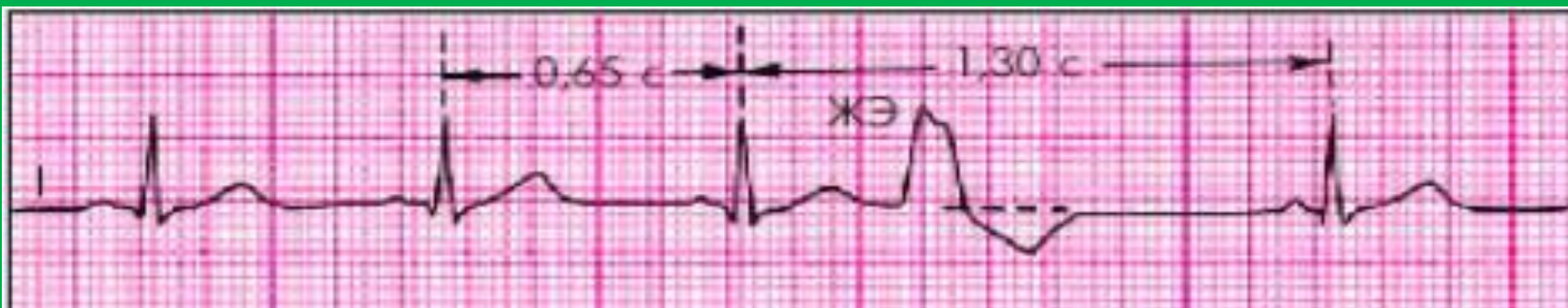


ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

Желудочковая экстрасистолия (ЖЭ) — это преждевременное возбуждение сердца, возникающее под влиянием импульсов, исходящих из различных участков проводящей системы желудочков.

ЭКГ-признаками желудочковой экстрасистолии (ЖЭ) являются:

1. Преждевременное появление на ЭКГ измененного желудочкового комплекса QRS.
2. Значительное расширение (до 0,12 с и больше) и деформация экстрасистолического комплекса QRS'.
3. Расположение сегмента RS–T' и зубца Т экстрасистолы дискордантно направлению основного зубца комплекса QRS'.
4. Отсутствие перед ЖЭ зубца Р.
5. Наличие после ЖЭ полной компенсаторной паузы (не всегда).



ПАРОКСИЗМАЛЬНЫЕ НАДЖЕЛУДОЧКОВЫЕ (СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНЫЕ) ТАХИКАРДИИ

Пароксизмальная тахикардия (ПТ) — это внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140–250 в минуту при сохранении в большинстве случаев правильного **регулярного ритма.**



ЭКГ-ПРИЗНАКИ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ НАДЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИИ

Запомните!

Наиболее характерными электрокардиографическими признаками предсердной пароксизмальной тахикардии являются:

1) внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140–250 в минуту при сохранении правильного ритма;

2) наличие перед каждым желудочковым комплексом QRS' сниженного, деформированного, двухфазного или отрицательного зубца P ;

3) нормальные неизменные желудочковые комплексы QRS , похожие на QRS , регистрировавшиеся до возникновения приступа пароксизмальной тахикардии (за исключением редких случаев с аберрацией желудочкового проведения);

4) в некоторых случаях наблюдается ухудшение атриовентрикулярной проводимости с развитием атриовентрикулярной блокады I степени [удлинение интервала $P-Q(R)$ более 0,2 с] или II степени с периодическими выпадениями отдельных комплексов QRS' (непостоянные признаки).

Запомните!

Наиболее характерными электрокардиографическими признаками пароксизмальной тахикардии из АВ-соединения являются:

1) внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140–220 в минуту при сохранении правильного ритма;

2) наличие в отведениях II, III и aVF отрицательных зубцов P' , расположенных позади комплексов QRS' или сливающихся с ними и не регистрирующихся на ЭКГ;

3) нормальные неизменные (неуширенные и недеформированные) желудочковые комплексы QRS' , похожие на QRS , регистрировавшиеся до возникновения приступа пароксизмальной тахикардии (за исключением относительно редких случаев с аберрацией желудочкового проведения).

ФИБРИЛЛЯЦИЯ (МЕРЦАНИЕ) И ТРЕПЕТАНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ

Фибрилляция (мерцание) и трепетание предсердий — два близких по механизму своего возникновения нарушения ритма сердца, которые нередко трансформируются друг в друга у одного и того же больного.

Чаще

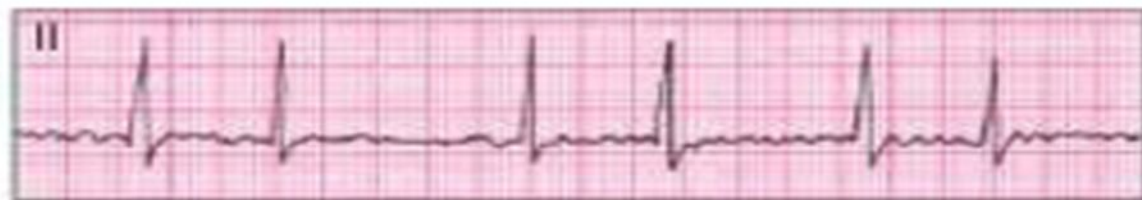
встречается фибрилляция предсердий (ФП) или мерцательная аритмия, которая может быть пароксизмальной или хронической. По распространенности и частоте возникновения ФП уступает только экстрасистолии, занимая

первое место среди аритмий, требующих госпитализации и лечения в

1. **Фибрилляция** предсердий представляет собой состояние, при котором наблюдается частое (до 400–700 в мин), беспорядочное, хаотичное возбуждение и сокращение отдельных групп мышечных волокон предсердий.
2. **При трепетании** предсердий (ТП) последние возбуждаются и сокращаются также с большой частотой (около 300 в мин), но при этом обычно сохраняется правильный предсердный ритм.

В обоих случаях АВ-узел не может —пропустить к желудочкам столь большое количество предсердных импульсов, так как часть их достигает АВ-узла, когда тот находится в состоянии рефрактерности.

ЭКГ-ПРИЗНАКИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ



Запомните!

Наиболее характерными электрокардиографическими признаками мерцания (фибрилляции) предсердий являются:

1) отсутствие во всех электрокардиографических отведениях зубца *P*;

2) наличие на протяжении всего сердечного цикла беспорядочных волн *f*, имеющих различную форму и амплитуду. Волны *f* лучше регистрируются в отведениях V_1 , V_2 , II, III и aVF;

3) нерегулярность желудочковых комплексов *QRS* — неправильный желудочковый ритм (различные по продолжительности интервалы *R-R*);

4) наличие комплексов *QRS*, имеющих в большинстве случаев нормальный неизменный вид без деформации и уширения.

ЭКГ-ПРИЗНАКИ ТРЕПЕТАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ



ЭКГ-признаками ТП являются:

1. Наличие на ЭКГ частых (до 200–400 в мин), регулярных, похожих друг на друга предсердных волн F, имеющих характерную пилообразную форму (отведения II, III, aVF, V1, V2).
2. В большинстве случаев сохраняется правильный, регулярный желудочковый ритм с одинаковыми интервалами F—F (за исключением случаев изменения степени атриовентрикулярной блокады в момент регистрации ЭКГ).
3. Наличие нормальных, неизмененных (узких) желудочковых комплексов, каждому из которых предшествует определенное (чаще постоянное) количество предсердных волн F (2 : 1; 3 : 1; 4 : 1 и т.д.).

ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ТАХИКАРДИЯ

Желудочковая тахикардия (ЖТ) — в большинстве случаев это внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения желудочковых сокращений до 150–180 уд. в мин (реже — более 200 уд.

в мин или в пределах 100–120 уд. в мин), обычно при сохранении

ЭКГ-признаками ЖТ являются

1. Внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140–150 уд. в мин (реже — более 200 или в пределах 100–120 уд. в мин) при сохранении в большинстве случаев правильного ритма.
2. Деформация и расширение комплекса QRS' более 0,12 с с дискордантным расположением сегмента RS–T и зубца T.
3. Наличие АВ-диссоциации — полного разобщения частого ритма желудочков (комплексов QRS') и нормального синусового ритма предсердий (зубцов P') с изредка регистрирующимися одиночными неизменными комплексами QRST синусового происхождения (—захваченные сокращения желудочков).



ТРЕПЕТАНИЕ И ФИБРИЛЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ

Трепетание желудочков (ТЖ) – это частое (до 200–300 в мин) и ритмичное их возбуждение и сокращение.

Фибрилляция (мерцание) желудочков (ФЖ) – столь же частое (до 200–500 в мин), но беспорядочное, нерегулярное возбуждение и сокращение отдельных мышечных волокон, ведущее к прекращению систолы желудочков (асистолии желудочков).

Основными ЭКГ-признаками этих тяжелых нарушений сердечного ритма являются:

1. При трепетании желудочков – частые (до 200–300 в мин) регулярные и одинаковые по форме и амплитуде волны трепетания, напоминающие синусоидальную кривую.
2. При фибрилляции (мерцании) желудочков – частые (до 200–500 в мин), но нерегулярные беспорядочные волны, отличающиеся друг от друга различной формой и амплитудой.



СИНОАТРИАЛЬНАЯ БЛОКАДА

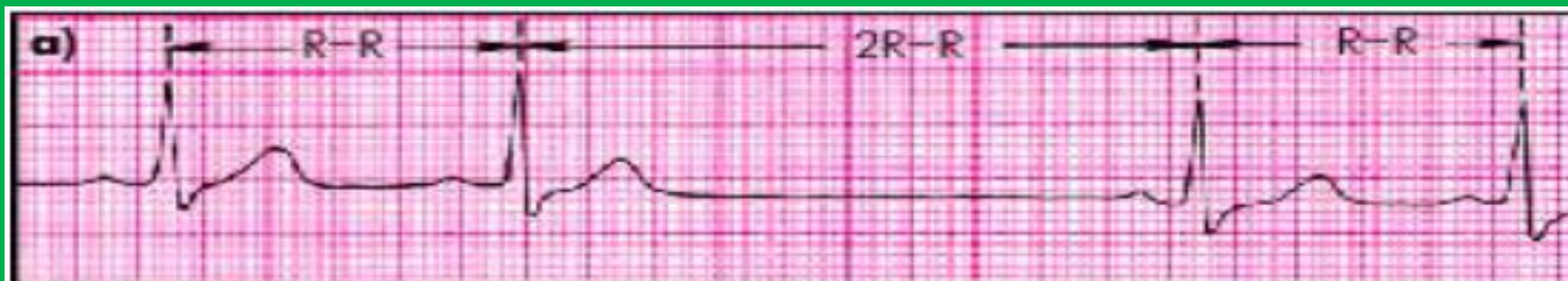
Синоатриальная блокада (СА-блокада) характеризуется замедлением и периодически наступающим прекращением распространения на предсердия отдельных импульсов, вырабатываемых СА-узлом.

Нарушение

проведения локализуется в области СА-соединения, т.е. в пограничной зоне между СА-узлом и миокардом предсердий.

ЭКГ-признаками СА-блокады являются :

- 1) Ритм синусовый, но неправильный: периодически выпадают отдельные сердечные циклы (зубцы Р и комплексы QRST).
- 2) Удлиненные интервалы Р–Р во время пауз (блокирование импульса) равны или чуть короче по продолжительности, чем 2 интервала Р–Р (реже 3–4 интервала Р–Р).
- 3) После длинных пауз интервал Р–Р постепенно укорачивается.
- 4) Во время длинных пауз возможно появление медленных выскальзывающих комплексов и ритмов.



МЕЖПРЕДСЕРДНАЯ (ВНУТРИПРЕДСЕРДНАЯ) БЛОКАДА

Межпредсердная (внутрипредсердная) блокада — это нарушение проведения электрического импульса по проводящей системе предсердий.

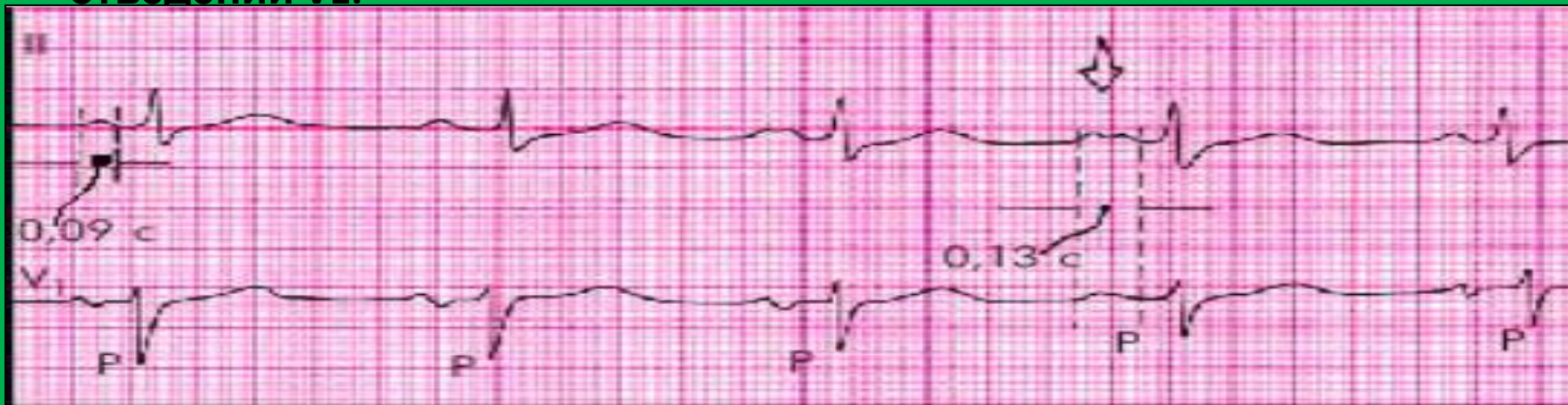
ЭКГ-признаки межпредсердной блокады:

I степень блокады:

- 1) Постоянное (в каждом сердечном цикле) увеличение длительности зубца Р в отведениях от конечностей (больше 0,11 с).
- 2) Расщепление или зазубренность зубцов Р (непостоянный признак).

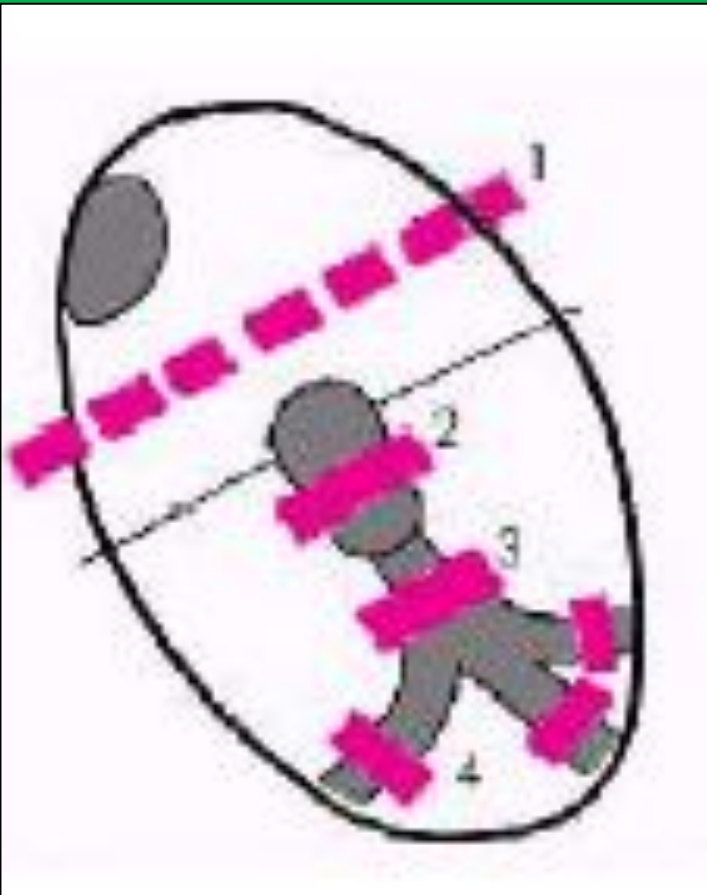
II степень блокады:

- 1) Постепенное нарастание продолжительности и расщепления зубца Р в отведениях от конечностей.
- 2) Периодическое исчезновение левопредсердной фазы зубца Р в отведении V1.



АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНЫЕ БЛОКАДЫ

Атриовентрикулярные блокады (АВ-блокады) — это нарушения проведения электрического импульса от предсердий к желудочкам.



Степени блокады:

I степень АВ-блокады (неполной) — это замедление проводимости на любом уровне проводящей системы сердца;

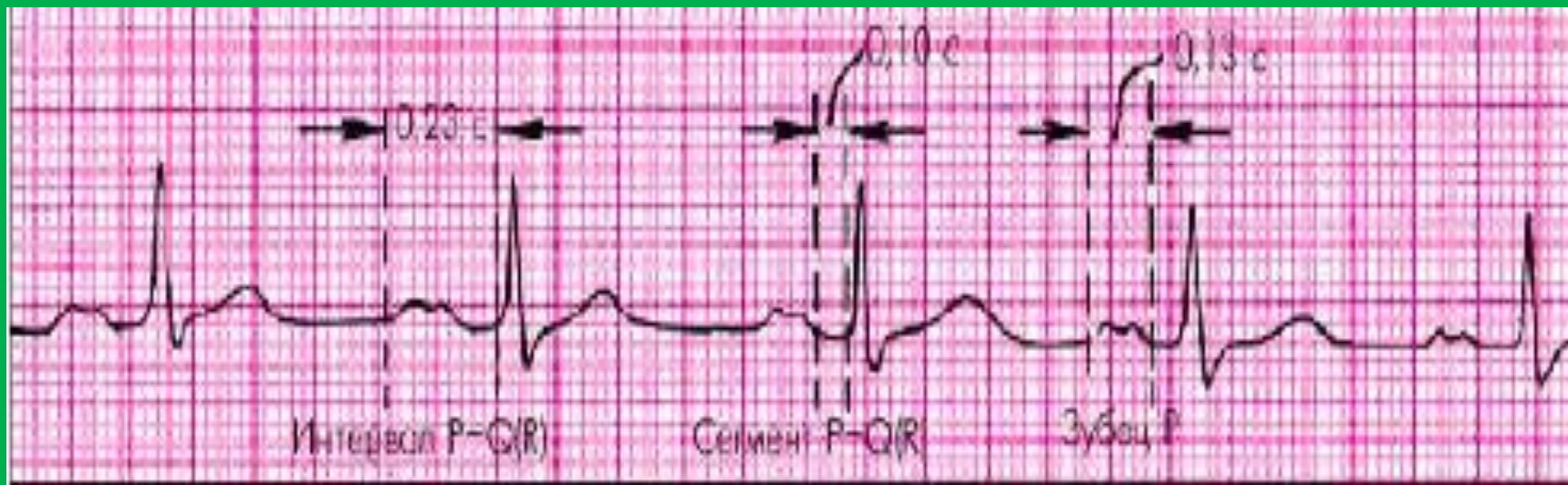
II степень АВ-блокады (неполной) — это постепенное или внезапное ухудшение проводимости на любом участке проводящей системы сердца с периодически возникающим полным блокированием одного (реже 2–3-х) электрических импульсов;

III степень АВ-блокады (полной) — полное прекращение АВ-проводимости и функционирование эктопических центров II и III порядка.

АВ-БЛОКАДА I СТЕПЕНИ

Два ЭКГ-признака характеризуют этот вид блокады:

- 1) Увеличение продолжительности интервала P–Q(R) преимущественно за счет сегмента P–Q(R).
- 2) Нормальная продолжительность зубцов P и комплексов QRS.



АВ-БЛОКАДА II СТЕПЕНИ

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- 1) сохраняется синусовый, но в большинстве случаев неправильный, ритм;
- 2) периодически полностью блокируется проведение отдельных электрических импульсов от предсердий к желудочкам (после зубца Р отсутствует комплекс QRST)

Мобиц 1:

- 1) постепенное, от одного комплекса к другому, увеличение длительности интервала P–Q(R), которое прерывается выпадением желудочкового комплекса QRST;
- 2) после выпадения комплекса QRST вновь регистрируется нормальный или слегка удлиненный интервал P–Q(R), далее все повторяется

Мобиц 2:

- 1) регулярное (по типу 3 : 2; 4 : 3; 5 : 4; 6 : 5 и т.д.) или беспорядочное выпадение комплекса QRST (при сохранении зубца Р);
- 2) наличие постоянного (нормального или удлиненного) интервала P–Q(R) без прогрессирующего его удлинения;
- 3) иногда — расширение и



АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА III СТЕПЕНИ (ПОЛНАЯ)

При всех формах АВ-блокады III степени сохраняются:

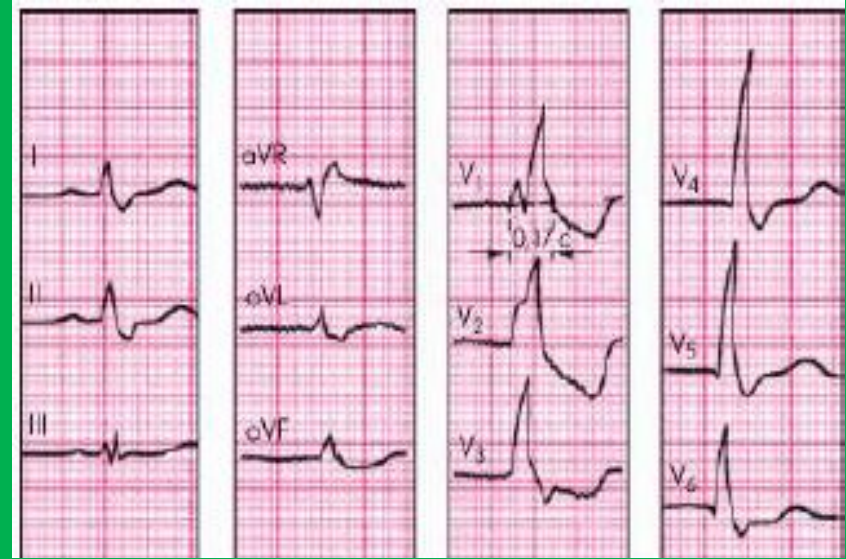
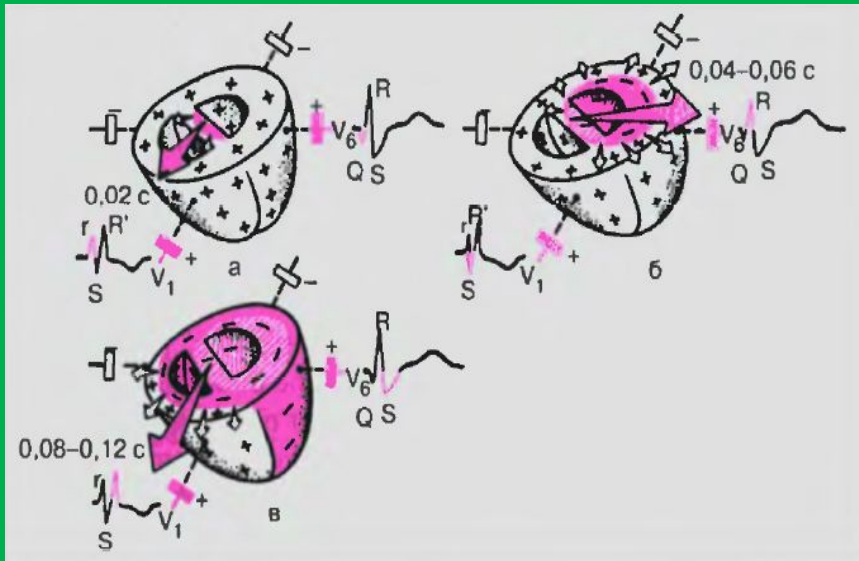
1. полное разобщение предсердного и желудочкового ритмов (атриовентрикулярная диссоциация);
2. регулярный желудочковый ритм.



Синдром Морганьи–Адамса–Стокса — выраженное гемодинамическое нарушение, обусловленное снижением сердечного выброса и гипоксией

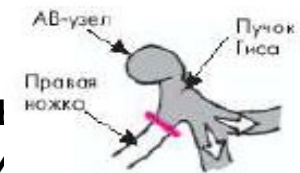
органов, в первую очередь головного мозга. Особенно опасны в этом отношении длительные периоды асистолии желудочков, т.е. периоды отсутствия эффективных сокращений желудочков, возникающие в результате перехода АВ-блокады II степени в полную АВ-блокаду.

БЛОКАДА ПРАВОЙ НОЖКИ (ВЕТВИ) ПУЧКА ГИСА

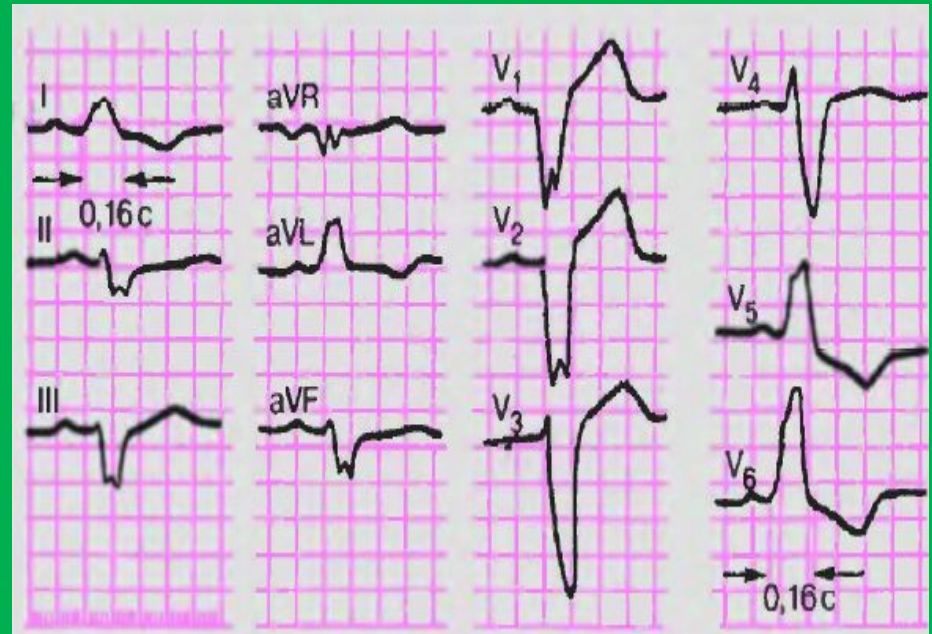
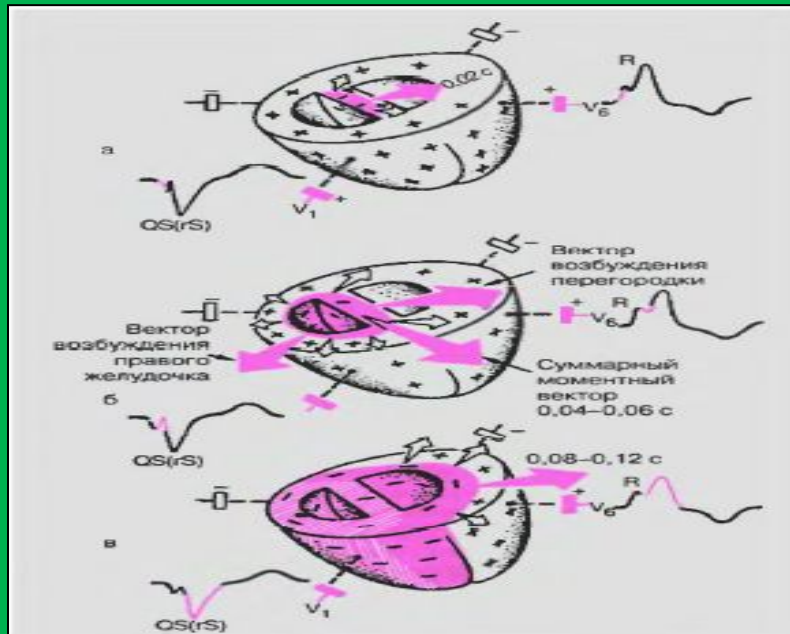


ЭКГ признаки:

1. Наличие в правых грудных отведениях V1,2 (реже в отведениях от конечностей III и aVF) комплексов QRS типа rSR' или rsR', имеющих M-образный вид, причем R' > r.
2. Наличие в левых грудных отведениях (V5, V6) и в отведениях I, aVL уширенного, нередко зазубренного зубца S.
3. Увеличение длительности комплекса QRS более 0,12 с.
4. Депрессия сегмента RS-T и отрицательный или двухфазный асимметричный зубец T в отведении V1 (реже в отведении



БЛОКАДА ЛЕВОЙ НОЖКИ (ВЕТВИ) ПУЧКА ГИСА



ЭКГ-признаки :

1. Наличие в отведениях V5, V6, I, aVL уширенных деформированных зубцов R с расщепленной или широкой вершиной.
2. Наличие в отведениях V1, V2, III, aVF уширенных деформированных зубцов S или комплекса QS с расщепленной или широкой вершиной.
3. Увеличение общей длительности комплекса QRS до 0,12 с и более.
4. Наличие в отведениях V5, V6, I, aVL дискордантного по отношению к QRS смещения сегмента RS-T и отрицательных или двухфазных (-+) асимметричных зубцов T.
5. Отклонение электрической оси сердца влево (не всегда).